

NICKY HAYES

PRINCIPLES OF
COMPARATIVE
PSYCHOLOGY

A Volume in the series
Principles of Psychology



Psychology Press

An imprint of Erlbaum (UK) Taylor & Francis

УНИВЕРСИТЕТСКОЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

НИКИ ХЕЙС

ПРИНЦИПЫ
СРАВНИТЕЛЬНОЙ
ПСИХОЛОГИИ

Перевод с английского

Учебное пособие

Москва
«Когито-Центр»
2006

УДК 159.929
ББК 88
Х 35

Перевод с английского
В.В. Гаврилов, Е.А. Кузина

Научный редактор
А.Н. Харитонов

Рецензенты
докт. психол. наук Е.А. Сергиенко,
докт. психол. наук Т.Н. Греченко,
докт. психол. наук Г.Г. Филиппова

Под общей редакцией
В.И. Белопольского

*Печатается с разрешения издательства Routledge, a member of the Taylor&Francis Group.
Все права защищены. Любое использование материалов данной книги
полностью или частично без разрешения правообладателя запрещается.*

Хейс Ники

Х 35 Принципы сравнительной психологии / Пер. с англ. — М.: «Когито-
Центр», 2006. — 304 с. (Университетское психологическое образование)

УДК 159.929
ББК 88

Учебное пособие Ники Хейса содержит сводку данных по истории становления, развитию и современному состоянию сравнительной психологии. Основной акцент сделан на выделении принципов построения данной научной дисциплины, ее основных понятий, теорий и методов. Систематичность изложения, критический анализ популярных теорий и результатов многочисленных экспериментов, многоуровневость анализа, рассмотрение всех научных фактов сквозь призму поведенческого разнообразия и «эволюционной целесообразности» — все это делает данную книгу полезной не только для студентов и специалистов, но и для всех, кто хочет больше узнать о психике животных.

© «Когито-Центр», перевод на русский язык, оформление, 2006
© Taylor&Francis, 1994

ISBN 0-86377-2935 (англ.)
ISBN 5-89353-090-6 (рус.)

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	7
1. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПСИХОЛОГИЯ И ЭВОЛЮЦИЯ	21
Животные и люди	21
Западная философская традиция	23
Направления и традиции в сравнительной психологии	27
Теория эволюции	33
Модели эволюции	39
Популярные версии эволюционной теории	53
2. ОСНОВЫ ПОВЕДЕНИЯ	67
Генетическая передача	67
Генетически детерминированное поведение	74
Гидравлическая модель Лоренца	84
Научение у животных	91
3. УХАЖИВАНИЕ, СПАРИВАНИЕ И РАЗМНОЖЕНИЕ	111
Ухаживание и спаривание	112
Репродуктивное поведение	124
Привязанность	135
4. ОРГАНИЗАЦИЯ СООБЩЕСТВ	153
Агрессивное поведение	154
Территориальность	160
Защита от хищников и оборонительное поведение	176
Социальные структуры в группах животных	180
Умиротворение и примирение	188

5. КОММУНИКАЦИЯ И ИНФОРМАЦИЯ	195
Получение информации	199
Видоспецифическая коммуникация	209
Коммуникация у «высших» млекопитающих	220
Символическая коммуникация	229
6. ПОЗНАНИЕ У ЖИВОТНЫХ	235
Подражание	236
Познавательная мотивация: Исследовательское поведение и любопытство	241
Формирование понятий	248
Новизна	252
Животные и язык	256
Эволюция, адаптация, инстинкт и научение	271
ЛИТЕРАТУРА	283
ГЛОССАРИЙ	301

Предисловие

Книга Ники Хейса продолжает издающуюся в настоящее время в России серию современных зарубежных университетских учебников, охватывающих основные области психологии. Пользуясь этими книгами, наши студенты, научные работники и преподаватели получают возможность не только познакомиться с новейшими достижениями зарубежной психологической науки, но и со стилем преподавания психологии в университетах Западной Европы. Несмотря на значительное расхождение отечественных и зарубежных научных и учебных традиций, а может быть, именно благодаря этому, данная серия учебников удачно дополняет используемые в нашей стране учебные пособия по психологии. Это касается сравнительной психологии, которая, в отличие от большинства других отраслей психологии, серьезно страдает от недостатка научной и учебной литературы, особенно современной.

Учебник Н. Хейса написан в русле принятой в настоящее время в западной психологии парадигмы изучения психики и поведения животных: синтез когнитивной психологии, пришедшей на смену классическому бихевиоризму, и современной сравнительной этологии, активно разрабатываемой в современной зарубежной науке. Основные области исследования, положенные в основу структуры этого учебника, были очерчены еще в середине XX века основоположником сравнительной этологии и нейроэтологии Нико Тинбергеном. Это: эволюционная значимость приспособительного поведения животных; изучение механизмов регуляции поведения (соотношение генетически детерминированного и приобретенного поведения, сенсорно-перцептивных и мотивационных систем); индивидуальное развитие поведения; организация сообществ; коммуникации у животных и высшие познавательные способности, «не укладывающиеся» в рамки дихотомии «инстинкт — научение». Такая структура изложения учебного материала принята уже в течение полувека в зарубежных учебниках по данной дисциплине, ряд которых был издан в нашей стране (учебники «Поведение животных» изд-ва «Мир»: Р. Шовен, 1972; Р. Хайнд, 1975; Д. Дьюс-бери, 1981; О. Меннинг, 1982; Н. Тинберген, 1969 и 1985; Д. Мак-Фарленд, 1988). У отечественного читателя, привыкшего к достаточно строгому подходу в отношении определения предмета исследования, при чтении зарубежных книг по поведению животных создается двойственное впечатление: с одной стороны, присутствует общепринятая структура изложения, единство терминологии, цитируемых подходов и экспериментальных

исследований, а с другой стороны, остается не ясным, что же является *предметом изучения*: эволюция приспособительного поведения (предмет сравнительной этологии), физиология нейро-гуморальных и сенсорно-перцептивных систем, физиология высшей нервной деятельности, когнитивные способности животных? Ответ мы находим в первой главе данной книги: автор определяет *предмет сравнительной психологии* как синтетическую науку о *поведении животных*, в которую входит тщательное описание феноменологии, приспособительной значимости поведения и его эволюция (сравнительная этология), с одной стороны, и изучение механизмов поведения (инстинкт и научение, нейроэтология и физиология сенсорно-перцептивных систем и ВНД) — с другой. Нельзя не согласиться, что в качестве комплексной науки о *поведении животных* — это приемлемый и, видимо, перспективный подход. Однако в этом случае Н. Хейс следует старой и неоднократно оспариваемой в психологии парадигме бихевиоризма, принимающего *поведение* в качестве не только *объекта*, но и *предмета* исследования психологии. Таким образом, мы не только вновь сталкиваемся с не потерявшей до сих пор актуальности проблемой *определения психики как предмета психологии*, но и касаемся одной из самых сложных психологических проблем, «закрытой» еще в XIX веке с появлением «объективной психологии»: интерпретации *субъективного мира животных*, не поддающегося объективному исследованию. В последних главах книги Н. Хейса уже затронута эта проблематика, но до целостной теоретической концепции в этой области психологии, видимо, еще далеко. Для этого, как минимум, надо договориться о том, что такое психика, и разрешить разногласия по поводу не только терминологии (что такое *психика, душа, деятельность, субъективность*), но и возможности применять эти понятия в эволюционном контексте. А это означает разработку целостной концепции эволюции психики или, другими словами, — очередное обращение к поиску «общепсихологической теории», периодически возобновляющееся в психологии. Видимо, возврат к этим проблемам будет происходить еще неоднократно, и еще не раз появится повод вспомнить слова Л.С. Выготского о том, что предмет психологии — психика — это самое сложное, что есть в мире. В настоящий же момент книга Н. Хейса представляет с самых современных позиций целый ряд проблем, необходимых для продвижения в понимании психики животных. Ведь именно психика в целом является механизмом регуляции поведения, поэтому, планомерно изучая различные аспекты этой регуляции, мы неуклонно продвигаемся к более полному и глубинному знанию о самой психике.

Построение учебника Н. Хейса отличается четкостью изложения, представлением большого спектра исследований и научных парадигм. Четко прослеживается позиция автора, основанная на строгой научности,

добросовестности и объективности в изложении учебного материала: представлены альтернативные взгляды, вплоть до «поп-научных» (удачное определение автора!), причем последовательно выдержана критика не только этих последних, явно не строго научных воззрений, но и вполне «солидных», но допускающих различные «уклонения» от строгой доказательности, например игнорирование данных, не укладывающихся в собственную теорию, а также некритичного следования традиционным, общепринятым научным парадигмам (например, канону Ллойда Моргана). Все это очень полезно для обучения студентов и воспитания их научного мышления.

Общей особенностью книги является известное расхождение с принятой в отечественной психологии терминологией. Особенно это касается таких понятий, применяемых относительно психики и поведения животных, как «понимание», «категоризация опыта», «символическая коммуникация», «формирование понятий» и т. п. Однако этими терминами обозначаются именно те феномены, которые наиболее трудны для интерпретации и их объяснение требует тщательного концептуального анализа, а возможно, и пересмотра используемых в психологии категорий и их применения только по отношению к человеку. Нельзя не отметить и еще одну особенность данной книги, которая, несомненно, не оставит равнодушным отечественного читателя. Практически полное отсутствие исследований психики и поведения животных, проведенных в нашей стране, как экспериментальных, так и теоретических, хотя в других областях психологии, например возрастной, психофизиологии, нейропсихологии, исследования наших ученых известны за рубежом. Следует отметить, что в нашей науке есть немало параллелей и альтернативных продуктивных подходов, позволяющих обогатить представление о психике и поведении животных. По крайней мере, в отечественной психологии присутствует обращение к анализу эволюции психического отражения и возможности интерпретации внутреннего, субъективного мира животных. Я полагаю, это обстоятельство делает предлагаемую книгу Н. Хейса особенно интересной для наших читателей: они получают возможность самостоятельно сравнить наш отечественный и зарубежный экспериментальный материал и объяснительные модели.

Учебник Н. Хейса «Принципы сравнительной психологии» включает шесть глав. В первой главе представлены основные взгляды на изучение поведения животных (в рамках сравнительно-этологического и сравнительно-психологического подходов, определяемых автором как традиция сравнительного изучения поведения животных, идущая от американского бихевиоризма) и заявлена методологическая основа данного учебника. Она базируется на трех основных «китах»:

- эволюционный подход и последовательное отстаивание идеи сложности процессов развития, не поддающихся объяснению с позиций линейного (механистического) детерминизма (что можно рассматривать как приближение к эволюционно-системному подходу);
- необходимость демонстрации различных взглядов на каждую проблему, по возможности наиболее полное представление разных концепций, объяснительных моделей, экспериментальных обоснований и демонстрация новых данных, заставляющих пересматривать устоявшиеся взгляды;
- последовательная критика недостаточно научных, популярных позиций, некритического и необоснованного перенесения результатов частных исследований на общие закономерности, в первую очередь с животных на человека, а также позиций авторов, не учитывающих всю сложность и многообразие фактических данных, выборочно использующих научные факты в «пользу» своей концепции.

На протяжении всей книги Н. Хейс последовательно придерживается заявленных позиций, в каждой главе иллюстрируя их конкретными примерами. Причем автор предпринимает критику определенных взглядов и объяснительных моделей не с позиции какой-либо политической идеологии. Как раз наоборот, в некоторых главах, особенно посвященных изучению сообществ и коммуникации у животных, Н. Хейс убедительно демонстрирует взаимосвязь идеологических и научных позиций некоторых ученых и примеры неблагоприятных для науки и общества последствий такого «альянса». В частности, это касается этологических взглядов К. Лоренца, некритичного применения закона рекапитуляции развития и некоторых других. Здесь же мы обнаруживаем интересную и не вполне понятную точку зрения на советскую науку первой половины и середины XX века (когда были известные сложности с развитием в нашей стране генетики и психологии). Видимо, в данном случае сказалась общая неосведомленность и фрагментарность представлений зарубежных ученых о нашей науке, что отразилось, в частности, в утверждении о неприятии эволюционной теории Ч. Дарвина в связи с политической идеологией, господствовавшей в те годы в СССР. Действительность явно не была таковой, особенно если мы вспомним, что именно в это время появились истинно эволюционные (именно в дарвиновском плане) исследования Н.Н. Ладыгиной-Котс, А.Н. Леонтьева, А.В. Запорожца и других, основанные на работах В.А. Вагнера, А.Н. Северцова и заложившие основу отечественной зоопсихологии и сравнительной психологии, а также развивалась еще более

выраженная эволюционная антропологическая линия Г.З. Рогинского и других биологов, продолженная позднее нашими антропологами и физиологами Ю.И. Семеновым, Л.В. Крушинским, Л.Г. Ворониным, Л.А. Фирсовым и другими исследователями. С другой стороны, в советские времена господствовала точка зрения, подчеркивающая качественное отличие психики человека от животных (и это продолжается до сих пор), и тенденция к углублению разделяющей их пропасти. В этом отношении позиции отечественной и зарубежной сравнительной психологии значительно разнятся, их можно символически охарактеризовать как «разные концы одной палки», что нашло свое отражение в высказываниях двух основоположников сравнительной психологии начала XX века В. Келера и Н.Н. Ладыгиной-Котс (о последней Н. Хейс даже не упоминает, хотя ее имя известно зарубежным ученым) по поводу сравнения психики шимпанзе и человека. В. Келер сделал вывод о том, что шимпанзе — почти человек. Полемизируя с ним, Н.Н. Ладыгина-Котс писала, что шимпанзе не только не «почти человек», но ни в коем случае не человек.

Вернувшись к первой главе, мы видим достаточно строгое и системное изложение теорий и подходов к изучению поведения животных американской и западно-европейской школ, однако без упоминания некоторых широко известных подходов в этой области психологии, например классической сравнительно-психологической школы Р. Йеркса и особенно исследований психики низших животных (одноклеточных, низших многоклеточных), представленных в других учебниках (например, Р. Шовена), а также гештальтпсихологического подхода к изучению интеллекта животных (который упоминается только как «научение путем инсайта» во второй главе книги Н. Хейса), ну и, конечно, нет даже упоминания об исследованиях наших отечественных ученых. Несмотря на это, создается достаточно целостное представление об общей структуре подходов к изучению поведения животных, на которых базируется данный учебник. Некоторые положения для нашего читателя будут явно полезными, например краткое и доступное изложение теории эволюции с современных позиций, теорий рекапитуляции, неотении (незавершенность эмбрионального развития человека до рождения и изменение стратегии постнатального развития, связанное с постнатальным созреванием мозга), критический анализ теорий социобиологии и механистического биологического детерминизма Лоренца (последнее просто совпадает с подобной критикой в нашей психологической литературе середины и третьей четверти XX века!). Очень доступно и понятно автор объясняет разницу в использовании терминов «генетическая передача», «ген» в генетике и социобиологии, а также различие методологических подходов с позиций применения аналогий и гомологий.

В последующих главах последовательно разбираются феномены и объяснительные принципы поведения животных. Во второй главе изложены основные механизмы регуляции поведения в традиционной парадигме «врожденного — приобретенного». Для нашего читателя очень актуальным представляется подробный анализ базовых этологических теорий инстинкта (классических — Н. Тинбергена и К. Лоренца) и современное понимание инстинктивного поведения с позиций генетической передачи опыта и закономерностей его реализации в индивидуальном развитии. К сожалению, в отечественной психологии (да и биологии поведения) далеко не всегда понимается, что понятие инстинкта как наследуемого поведения уже давно изжило себя, уступив место другим моделям и другой терминологии, которая хорошо представлена в данной главе (врожденные паттерны движений, фиксированные последовательности действий и т. п.), а также пониманию того, что генетически фиксируется лишь метаболизм клетки, а онтогенетическое преобразование этих процессов в реальное поведение — долгий и сложный путь индивидуального развития. Следует отметить, что автор учебника остается в дихотомической парадигме «инстинкт — научение», трактуя интеллект животных как «научение путем инсайта», что в корне расходится со взглядами автора этого подхода, В. Келера, рассматривавшего интеллект как самостоятельный вид приобретения опыта, основанный на понимании, проникновении в ситуацию посредством оперирования элементами прошлого опыта. В. Келер как раз и изучал «операции мышления», что радикально отлично от бихевиористской традиции изучения процессов ассоциативного научения. Кстати, в отечественной психологии Н.Н. Ладыгиной-Котс разрабатывался сходный подход к изучению «мышления» животных, активно используемый современным направлением изучения элементарной рассудочной деятельности животных в Московской школе ВНД, основанной А.В. Крушинским.

В третьей главе рассматриваются процессы размножения и индивидуального развития. В целом эта глава наиболее «этологична»: автором в основном используется терминология эволюционной этологии, с позиций которой главным является биологическая польза поведения, и нередко описание выглядит так, будто животное «понимает» эту пользу. Это наиболее распространенное в биологической литературе о поведении животных «соскальзывание» с субъективного (истинно психологического) аспекта на биологический. Самому животному в отражении не представлена биологическая польза поведенческих актов. Задачей психологии как раз и является объяснить, как эта биологическая польза реализуется в субъективной представленности, то есть «изнутри» психического отражения. Выше уже отмечалась сложность такой интерпретации. В целом в этой главе представ-

лен большой спектр феноменологического материала и объяснительных подходов к стратегиям размножения и развития. Следует отметить последовательное проведение автором идеи о сложности детерминации развития, представление тех примеров, которые не вкладываются в интерпретацию с позиции «инстинкта». Материал этой главы заставляет о многом задуматься, особенно в отношении объяснения биологических основ развития человека (и в частности механизмов формирования его репродуктивного поведения!).

Четвертая глава посвящена организации сообществ животных, и в ее содержании явно прослеживаются наблевшие проблемы зарубежной сравнительной психологии, которые касаются и нашей науки тоже. В первую очередь — это опасность механического переноса закономерностей регуляции и развития поведения животных на человека, а также соблазн применения подобных аналогий для объяснения политических и идеологических процессов в обществе. Автор справедливо отмечает, что сравнение группового поведения человека и животных необычайно популярно и жестко встроено в идеологию, политику и бытовое сознание. И в данном случае очень хорошо, что много места уделено разбору социобиологических концепций, концепций агрессивности и сексуальности. Материал этой главы являет собой прекрасный образец сравнительного изучения поведения животных, а также демонстрации методологических ошибок исследователей, основанных на элементарной узости знаний. Все это убедительно демонстрирует недостаточность образования в данной области и в наших вузах, в частности практически полное отсутствие представлений современных российских студентов-психологов о феноменологии и закономерностях группового и полового поведения животных. Многолетний опыт преподавания психологии в разных вузах позволяет мне говорить о том, что это ведет к вопиющей безграмотности в объяснении психики человека. Надеюсь, что данная книга поможет восполнить этот пробел в обучении наших студентов.

Подобное суждение может быть высказано и о пятой главе книги, посвященной процессам коммуникации у животных. Традиционно это хорошо проработанный раздел сравнительной этологии. В главе полноценно и доступно представлен материал о способах и каналах коммуникации, содержится обширная феноменология коммуникативного поведения животных. Однако объяснение дается также в русле традиционного этологического подхода, хотя именно в этом плане интересно было бы сопоставить эволюционный смысл поведения и его регуляцию со стороны субъективного отражения самого животного. Некоторые материалы этой главы приближаются к подобной точке зрения, например касающиеся коммуникаций у высших млекопитающих.

Наиболее «психологизированной» является последняя, шестая глава книги. В ней рассматриваются феномены и объяснительные модели когнитивных способностей животных, и помимо большого спектра новых исследований, раскрывающих сложность поведения высших животных, присутствует интерпретация того, в какой форме информация представлена самому животному. Очень интересны данные о навигационных системах птиц, когнитивных картах пчел, их возможностях по сопоставлению получаемой информации и имеющегося опыта, что явно выходит за рамки модели «реакций на ключевые стимулы». В этой главе автор не избежал сложностей, связанных с интерпретацией способности животных к высшим формам абстрагирования и обобщения, которые в последнее время трактуются как формирование «элементарных понятий» или «естественных категорий». Разумеется, это общая для данной области проблема подходов и дефиниций, которая возникла под напором целой лавины новых данных о коммуникативных и интеллектуальных способностях высших животных. В отечественной литературе эта проблема подробно обсуждается в книге З.А. Зориной и И.И. Полетаевой «Элементарное мышление животных», изданной в 2001 году. Экспериментальные данные, представленные в этой главе книги Н. Хейса, новые и очень интересные. Некоторые эксперименты полезно было бы сопоставить с отечественными исследованиями, например проведенными еще в сороковых годах Л.И. Улановой, и сходными результатами исследований, опубликованными в работах Н.А. Тих об обучении искусственным коммуникативным средствам низших обезьян, результатами обучения дельфинов и тюленей использованию «символических языков», также описанными в нашей литературе. Особо следует отметить описанный Н. Хейсом оригинальный эксперимент с дельфинами по использованию принципа «нового движения». Такое же исследование было осуществлено Н.А. Тих с низшими обезьянами на полвека раньше; разумеется, оно не было известно автору данной книги. Можно провести и другие параллели с отечественными исследованиями. При обсуждении высших когнитивных способностей животных за рамками рассмотрения автора оказались и обширные исследования рисования высших млекопитающих (высших обезьян, слонов, дельфинов), что интересно было бы именно с психологической точки зрения: ведь это сильно отличается от «приспособительного» поведения животных и плохо укладывается в этологические концепции! Тем не менее, в этой главе есть такие материалы, которые восполняют некоторые явные пробелы нашей психологической литературы. Например, подробное обсуждение обучения понгид (высших антропоидов — горилл, орангутанов и шимпанзе) искусственным языкам, критический анализ «крайних» точек зрения на эту проблему и достаточно объективное представление различных интерпретаций, в частности системы критериев языка Хоккета.

В конце книги рассматриваются основные сложности и перспективные направления сравнительной психологии (не будем забывать, что автор понимает под ней комплексное изучение поведения животных). Н. Хейс делает акцент на требованиях к теориям и подходам, соблюдение которых позволяет избегать ошибок (как со стороны упрощения, так и со стороны усложнения) в объяснении поведения животных, и главное — позволяет учитывать многообразие, сложность и неоднозначность механизмов его регуляции. На примере сензитивных периодов и их роли в развитии индивидуального поведения демонстрируется относительность разделения «инстинкта» и научения в регуляции поведения и необходимость поиска новых путей исследования в этой области. В целом автор демонстрирует позицию открытости как новым экспериментальным данным, так и новым объяснительным моделям, но при этом он придерживается позиции строгой научности, позволяющей как принимать новое, так и критически его оценивать.

Несомненно, данная книга являет собой пример добротного зарубежного учебника, дополняющего отечественный учебный материал и во многом восполняющего имеющиеся в нем пробелы. И, разумеется, невозможно воздержаться от соотнесения представленного в ней материала с нашей отечественной сравнительной психологией, имеющей более чем вековую традицию (ведущую свое начало от работ Карла Рулье, И.М. Сеченова, В.А. Вагнера и других наших ученых).

В целом, книга Н. Хейса оставляет впечатление, что отечественная наука просто никак не существует и никогда не существовала в представлениях зарубежных ученых (даже при изложении классического условного рефлекса И.П. Павлов упоминается лишь вскользь). Как это можно оценить? Я думаю, в плане учебных задач это очень полезно. Представляется возможность взглянуть на развитие науки с очень интересных позиций: два разных направления, самостоятельно развивающиеся «сами в себе», что позволяет проводить параллели, искать разные точки пересечения и сопоставлять альтернативы. Учебник Н. Хейса просто подталкивает к этому. Прекрасный материал для преподавателей в плане рефератов, творческих заданий для студентов и т. п. После всего сказанного хотелось бы адресовать читателей к классическим исследованиям (и учебникам!) отечественной сравнительной психологии, например, В.М. Боровского, Н.Н. Ладыгиной-Котс, Н.А. Тих, которые нисколько не потеряли своей значимости. Их переиздание позволило бы заполнить не только историческую, но и методологическую и экспериментальную брешь в этой области психологии. Частично этот пробел заполняется недавно изданными книгами С.А. Новоселовой, учебными пособиями и научными изданиями в смежных

со сравнительной психологией областей: физиологии ВНД (З.А. Зорина и И.И. Полетаева), антропологии (Л.А. Фирсов, М.А. Дерягина), отечественной сравнительной этологии и социобиологии (Е.Н. Панов, М.А. Бутовская) и др. В отличие от зарубежных теорий, прекрасно представленных в книге Н. Хейса, которые в основном следуют парадигме когнитивной психологии и сравнительной этологии и стремятся объяснить эволюционный смысл поведения животных и механизмы его регуляции, в работах наших сравнительных психологов, продолжающих традиции отечественного деятельностного подхода, а теперь и эволюционно-системного, психика понимается как *субъективное отражение объективной реальности*, и присутствует прямое обращение к пониманию и интерпретации истинно психологического содержания: того, как психический образ представлен самому животному, как эволюционирует эта представленность и как она формируется в онтогенезе. Подобные представления можно обнаружить и в книге Н. Хейса, особенно в главах, посвященных коммуникациям у животных и познавательным способностям.

Все это отражает необыкновенную сложность изучения психики животных, и особенно интерпретации их субъективного мира. В предлагаемом нашим читателям учебнике Н. Хейса делается очередной шаг к разгадке этой старой тайны психологии, которая долгое время оставалась за печатью «ненаучности», наложенной на нее объективной психологией XIX–XX столетий.

Г.Г. Филиппова,
доктор психологических наук

Литература:

1. Боровский В.М. Психическая деятельность животных. — М.-Л., 1936.
2. Бутовская М.А., ред. Этология человека на пороге XXI века. — М., 1999.
3. Вагнер В.А. Сравнительная психология. — М.-Воронеж, 1998.
4. Воронин Л.Г. Сравнительная физиология высшей нервной деятельности. — М., 1957.
5. Выготский Л.С. Исторический смысл психологического кризиса // Собр. соч., т. 1, 1982.
6. Дерягина М.А. Эволюционная антропология. — М., 1999.
7. Дьюсбери Д. Поведение животных. — М., 1985.
8. Запорожец А.В. Избранные психологические труды. — М., 1986.

9. Зорина З.А., Полетаева И.И. Элементарное мышление животных. — М., 2001.
10. Келер В. Исследование интеллекта человекоподобных обезьян. — М., 1930.
11. Крушинский Л.В. Биологические основы рассудочной деятельности. — М., 1986.
12. Ладыгина-Котс Н.Н. Предпосылки человеческого мышления. — М., 1965.
13. Ладыгина-Котс Н.Н. Развитие психики в процессе эволюции организмов. — М., 1959.
14. Леонтьев А.Н. Проблемы развития психики. — М., 1972.
15. Леонтьев А.Н. Эволюция психики. — М.-Воронеж, 1999.
16. Мак-Фарленд Д. Поведение животных. — М., 1988.
17. Меннинг О. Поведение животных. — М., 1982.
18. Новоселова С.Л. Генетически ранние формы мышления. — М.-Воронеж, 2002.
19. Новоселова С.Л. Развитие интеллектуальной деятельности приматов. — М.-Воронеж, 2001.
20. Панов Е.Н. Поведение животных и этологическая структура популяций. — М., 1983.
21. Рогинский Г.Э. Психика человекообразных обезьян. — Л., 1945.
22. Рулье К. Избранные биологические произведения. — М., 1954.
23. Северцов А.Н. Эволюция и психика. — М., 1922.
24. Семенов Ю.И. Как возникло человечество. — М., 1966.
25. Сеченов М.И. Психология поведения. — М.-Воронеж, 1997.
26. Тинберген Н. Поведение животных. — М.: Мир, 1969.
27. Тих Н.А. Предыстория общества. — Л., 1970.
28. Уланова Л.И. Формирование у обезьян условных знаков, выражающих потребность в пище // Исследование высшей нервной деятельности в естественном эксперименте. — Киев, 1950.
29. Фабри К.Э. Основы зоопсихологии. — М., 1993.
30. Фирсов Л.А. Память у антропоидов. — Л., 1972.
31. Хайнд Р. Поведение животных. — М., 1975.
32. Шовен Р. Поведение животных. — М., 1972.

*Моей племяннице Оливии
с любовью*

БЛАГОДАРНОСТИ

Эта книга — итог почти двадцатилетних исследований в области сравнительной психологии, и мне хотелось бы поблагодарить Дж. Райта из Университета Лидса за ободрение и поддержку в течение всего этого периода. Я глубоко признателен за помощь, которую мне оказал Саймон Грин при подготовке окончательного варианта текста. Я благодарен также Джону Роджерсу из Университета Лидса, Питу Сандерсу, Стивену Роузу и многим другим преподавателям психологии А-уровня* за их помощь, комментарии и поддержку.

Ники Хейс

* Уровень совершенствующихся в психологии студентов. — *Примеч. пер.*

Сравнительная психология и эволюция

Сравнительная психология как наука занимается систематическим изучением поведения животных. На протяжении всей истории психологии специалисты в этой области знания проявляли интерес к животным частично потому, что результаты наблюдения за животными могут помочь нам понять самих себя, а также потому, что животные являются интересными объектами. В этой книге мы рассмотрим некоторые основные теории и накопленные сравнительной психологией факты, а также возможные применения этих теорий для объяснения поведения человека.

Животные и люди

История отношений человека и животных прослеживается с глубокой древности. Животные жили рядом с людьми, работали на них, а люди их охраняли; люди охотились на животных и наблюдали за ними. В легендах и обычаях всех дотехнологических обществ можно встретить множество описаний отношений людей и животных, а также животных друг с другом, можно встретить и объяснения того, как возникли столь разные типы поведения и почему они такие, какие есть. Этот интерес к другим созданиям, населяющим нашу планету, сохранился и в технологических обществах: снимается множество телевизионных документальных фильмов о поведении животных, люди заботятся о своих питомцах, ходят в зоопарки и зоопарки, чтобы посмотреть на животных.

Интерес человека к животным имеет давнюю традицию. Совместное с животными участие в охоте, выслеживание добычи или поиск пищи существовали с незапамятных времен. Люди использовали собак, свиней, казуаров в повседневной жизни, извлекая выгоду из их склонностей

и особенностей поведения, и наблюдали за поведением других, диких, видов, чтобы определить время, благоприятное для поиска источников пищи.

С развитием сельского хозяйства изменилась природа взаимоотношений человека и животных. Жизнь сообществ охотников-собирателей зависела от знаний и удачи в поиске нужных растений, произрастание которых зависит от случая, хотя и подчиняется географическим и экологическим закономерностям. Но это вовсе не значит, что люди были пассивны. Например, коренные австралийцы в течение более 30 тысяч лет регулярно применяли огонь для восстановления продуктивности земель, а коренные американцы, умело используя ресурсы равнин и лесов, могли содействовать приумножению видов растений и животных. В итоге эти сообщества имели дело с целостными природными системами и сохраняли окружающую среду в почти неизменном виде.

Сельскохозяйственные сообщества по мере своего становления буквально брали отношения с природой в свои руки. Они решали, что, где и как должно расти. Это привело к новому типу взаимоотношений людей с природой, к нарушению их партнерства. Сходные изменения произошли и в отношении систематического использования животных, ставшего более специализированным; примером этому может служить использование лошадей и крупного рогатого скота в фермерстве, появившемся с возникновением сельскохозяйственных сообществ. Капризы погоды вносили свои неконтролируемые коррективы, и люди научились работать в затрудненных условиях, диктуемых средой обитания, но их взаимоотношения с природой тем не менее были уже качественно иными.

По мере того как сельскохозяйственные общества сменялись технологическими, эти отношения становились все более эксплуататорскими: по аналогии с землей, водой и растительностью животные тоже стали рассматриваться как «ресурсы». Несмотря на то, что люди продолжали относиться к животным как к своим спутникам и, более того, как к партнерам, этот новый подход становился социальной нормой. И только совсем недавно люди начали задавать себе вопросы о природе наших взаимоотношений с остальным миром.

Западная философская традиция

КАРТЕЗИАНСКИЙ ДУАЛИЗМ

Западная философская традиция, берущая начало от древнегреческих философов, установила концептуальные рамки для этих новых взаимоотношений. Гераклит высказал мысль о том, что люди качественно отличаются от животных и превосходят их, поскольку имеют душу, которой нет у животных. Это понятие стало значимой вехой в западной философской мысли и в конечном итоге стало частью важного противопоставления, проведенного Декартом. В сущности, Декарт не только повторил эту точку зрения, но и предположил, что животные в отличие от человека не думают и что их поведение полностью детерминировано физиологическими механизмами и инстинктами. Декарт признавал, что люди обладают также и психологическими механизмами — его работа по изучению структуры и функции глаза часто рассматривается как одно из самых первых психологических исследований. Но он пошел дальше, предположив, что человеческая психика представляет собой отдельную и вместе с тем независимую от тела сущность.

Такое противопоставление имело много далеко идущих следствий, таких, например, как легитимность внедрения фабричной системы в производстве (если психика человека является отдельной сущностью, тогда не имеет значения, что делают с его телом), а также оказало влияние на медицину и сравнительную психологию. Картезианский дуализм постулирует определенную систему отсчета для сравнительной психологии, признавая, с одной стороны, что животные отличаются от людей во всем, что касается чувств и мыслей, и потому нет нужды беспокоиться об их боли и страдании, и, с другой стороны, подчеркивает важность изучения животных, поскольку можно предположить, что в основе физиологических механизмов животных и человека лежат сходные принципы.

Нужно помнить, что не сам Декарт вывел эти следствия. Его теория оказала столь сильное влияние на общество, что оно вполне благосклонно отнеслось к такого рода выводам. Существовавшие же во многих нетехнологических обществах альтернативные представления (например, что животные могут чувствовать, ощущать и обращаться с предметами, как люди, хотя и не столь умело) приводили к совершенно иным следствиям.

С появлением эволюционной теории, выдвинутой Чарльзом Дарвином в 1859 году, существование качественных различий между людьми и животными было подвергнуто серьезным сомнениям, что привело к большим потрясениям в общественном сознании. Указывая на прямую эволюционную связь между животными и людьми, теория Дарвина ставила под вопрос саму идею превосходства человека над животными, составлявшую к тому времени один из главных устоев западного индустриального общества, раскачивать который было совершенно недопустимо. По мере признания эволюционной теории она была быстро переформулирована в терминах «прогресса», и были предприняты многочисленные шаги для того, чтобы «показать», что люди находятся на вершине эволюционной лестницы и потому все-таки возвышаются над другими животными. Некоторые «популярные» варианты эволюционной теории стали использоваться в политических дебатах, и хотя они очень слабо напоминали теорию, предложенную Дарвином, порой их влияние распространялось не только на социополитические, но и на научные воззрения, в частности, на сравнительную психологию. Поскольку понятие эволюции является фундаментальным для сравнительной психологии, лежит в основе этой дисциплины и принимается как аксиома, мы еще вернемся к нему в этой главе.

ЭМПИРИЗМ

Декарт был лишь одним в ряду тех, кто заложил основу представлений западного технологического общества. Другие философы-эмпирики XVI—XVII веков. выдвигали идеи, которые также вошли в общественное сознание. В частности, они основывались на представлении, что люди имеют доступ только к пяти типам информации, которые обеспечиваются пятью чувствами: зрением, слухом, вкусом, обонянием и осязанием. Отсюда вытекали определенные допущения о природе объективной реальности, а также идеи о том, как можно выйти за пределы этой реальности — знать о ней и вместе с тем быть независимым от нее. Это представление оказало сильное влияние на методологию и теорию психологии.

Но сегодня как физиологам, так и психологам известно, что существуют еще и внутренние, кинестетические ощущения, которые обеспечивают организм информацией о внутренних состояниях и реакциях тела. Мы не просто воспринимаем вещи вне нас, но и определенным образом реагируем на них, а также получаем информацию (хотя и бессознательно) о наших реакциях. Более того, наше восприятие активно: мы выбираем,

на что обращать внимание, и выстраиваем получаемую информацию в соответствии с уже имеющимися представлениями и идеями. Действительно, для человека невозможно быть вне мира: наши реакции являются частью нашего опыта и, таким образом, мы являемся частью этого мира, а не отделены от него. Хотя эти рассуждения и могут выглядеть как отклонение от темы, они важны, поскольку представление о том, что люди отделены и возвышаются над всем остальным миром, оказали сильное влияние не только на развитие психологического знания, но и на все общество.

АССОЦИАНИЗМ

Философ-эмпирик Джон Локк утверждал, что при рождении человека его психика представляет собой чистую доску — *tabula rasa* — до тех пор, пока опыт не начнет наносить на нее свои письмена. Локк полагал, что только наш опыт делает нас такими, какие мы есть и какими станем, и потому делал вывод, что в процессе приобретения того или иного опыта формируется будущий характер людей. Эти идеи оказали глубокое влияние, особенно на жителей новых американских колоний, где предпринимались сознательные попытки созидания нового общества. Это новое общество должно было существовать в системе отношений, отличной от европейской культуры, которая была основана на системе феодальных отношений, где место человека в обществе было почти полностью определено от рождения, и потому наибольшее внимание уделялось именно врожденным качествам людей. Сделанный Локком акцент на важности опыта для формирования человека создавал оптимистическую основу для тех, кто пытался построить новое общество.

Локк считал, что столь всестороннее влияние опыта становится возможным благодаря механизму ассоциации. Если внешний стимул (например, чашка) вызывает у человека определенную реакцию (желание пить), то между ними (данным стимулом и реакцией) образуется связь. Это и будет заученной ассоциацией. Такой тип научения формирует основу человеческого опыта: одна частичка опыта соединяется с другой, а та, в свою очередь, может объединиться с третьей, и так до тех пор, пока не будут выстроены длинные последовательности заученных ассоциаций. В конечном счете, в результате образования цепочки ассоциаций человек приобретает довольно сложный опыт, например, способность узнавать кого-либо по его изображению.

БИХЕВИОРИЗМ

Локковский ассоцианизм лег в основу предложенного Дж. Б. Уотсоном в 1913 году подхода, известного как *бихевиоризм*. Уотсон выдвинул положение, что понять людей и животных можно только через их поведение, поскольку все остальные попытки догадаться о том, что происходит в их внутреннем мире, в сознании, ненаучны и не поддаются объективной проверке. Изучение поведения, по мнению Уотсона, должно представлять собой описание ассоциаций между внешними стимулами и поведенческими реакциями и способов объединения таких цепочек стимулов и реакций в сложные последовательности поведенческих актов и действий.

По мнению Уотсона, единица «стимул-реакция» является «атомом» психологии. По аналогии с моделью атома в физике или биологической моделью простой клетки Уотсон считал, что психология должна начинать исследование с изучения самой простой формы связи между стимулом и реакцией. А научение у животных, как он утверждал, относительно менее зависимо от других побочных факторов и потому может стать наиболее подходящим полигоном для формирования основ новой науки. Если связь между стимулом и реакцией является базовой единицей поведения, то тогда все связи между стимулами и реакциями должны иметь сходное строение по аналогии с принципиальным сходством разных атомов в физике или клеток в биологии.

Бихевиоризм заложил концептуальную основу сравнительной психологии. Он доминировал в американской и британской (но не европейской) психологии на протяжении почти всего XX века. По существу, бихевиоризм сделал исследования животных одним из основных направлений психологии: использование понятия «организм» при описании индивида стало общим для этой дисциплины, тем самым подчеркивалось принципиальное сходство между психикой человека и психикой животного. Хотя сейчас психология в целом и отошла от этой точки зрения, ее влияние все еще заметно как в методологии, так и в практике многих областей исследования.

Направления и традиции в сравнительной психологии

АМЕРИКАНСКАЯ СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТРАДИЦИЯ

Перспективы и теоретические подходы, которые были только что очерчены, оказали сильное влияние на возникновение и развитие сравнительной психологии. В отношении ее собственной недавней истории можно сказать, что эта ветвь психологии сформировалась на стыке двух сильно различающихся традиций академической мысли. Одна из них идет от только что описанной бихевиористской традиции. Исследования поведения животных, особенно в Америке, были связаны с лабораторными экспериментами, в которых изучались разные типы стимул-реактивного научения, а также поведенческие аспекты мотивации, такие, как любопытство и исследовательское поведение. Представление о связи между стимулом и реакцией как о «чистой» форме научения привело к идее, что исследование этого вида научения в лабораторных условиях может способствовать выявлению существенных характеристик научения, общих для всех организмов.

Поскольку предполагалось, что причинные характеристики поведения могут быть установлены только при проведении исследований в наименее «зашумленных» условиях, то в этих экспериментах стали активно использоваться стандартные лабораторные животные, такие, как голуби и мелкие грызуны, в особенности белые крысы, хотя некоторые исследования проводились и на обезьянах, в том числе человекообразных. В этот период были установлены два фундаментальных психологических принципа — классическое и оперантное обусловливание, которые будут рассмотрены в главе 2.

ЕВРОПЕЙСКАЯ ЭТОЛОГИЧЕСКАЯ ТРАДИЦИЯ

Вторым традиционным направлением современной сравнительной психологии является европейский *этологический* подход. Его развитие на протяжении XVIII–XIX веков во многом обязано наблюдениям натуралистов-любителей, которые составляли подробные описания поведения животных, время от времени предоставляя свои отчеты ученому сообществу и публикуя их в журналах. В начале XX века этот подход был систематизирован и превращен в более

формализованную дисциплину, которая постепенно завоевала авторитет в первую очередь благодаря работам европейских этологов Конрада Лоренца и Нико Тинбергена.

Как научный подход этология опирается на изучение поведения животных в естественных условиях. Поведение животных, считают этологи, должно изучаться не в лабораторных условиях, а в их собственной среде обитания, где учитываются взаимодействия животного со средой и с другими особями своего вида. Хотя этологи иногда и проводят простые эксперименты для уточнения предполагаемых функций какого-либо поведения, в большинстве своем этологические исследования носят характер наблюдений и связаны с регистрацией и установлением связей между различными характеристиками поведения в конкретных условиях.

Как можно видеть, сравнительная и этологическая традиции достаточно различны, но приблизительно с 1950-х годов они стали сближаться, поскольку исследователи стали все больше перенимать опыт друг друга. Современная сравнительная психология опирается на обе указанные традиции, и в этой книге мы будем рассматривать исследования, проведенные в рамках обоих подходов, поскольку каждый из них внес существенный вклад в наше понимание поведения животных.

УРОВНИ ОБЪЯСНЕНИЯ

Сам процесс описания поведения не всегда так прост, как это может показаться на первый взгляд. Наблюдая что-либо, мы в то же время интерпретируем увиденное — это неизбежная особенность процесса восприятия. Поскольку эти интерпретации во многом определяют наши оценки, психологи, занимающиеся сравнительными исследованиями, всегда старались как можно точнее описывать наблюдаемое ими поведение в каждый момент времени. Хайнд (Hinde, 1970) считал, что в рамках научного описания поведения необходимо различать два разных уровня. Первый и, возможно, наиболее важный для сравнительных психологов уровень характеризуется простым описанием отдельных действий. Например, Лоренц (Lorenz, 1958) провел серию наблюдений за стереотипными ритуалами ухаживания уток, показав, что в данном поведении каждый раз выполняются одни и те же действия. Эти наблюдения включали подробное описание движений, совершаемых утками, — движений как результата сокращения определенных мышц. На этом уровне описания, как правило, используются такие слова, как «бег», «глотание» или «покачивание головой».

Описания на втором уровне сфокусированы на тех воздействиях, которые животное оказывает на свое окружение. Слова «питье», «нажатие на рычаг» или «убегание» обращены вовне: они подчеркивают контекст действия и не являются просто описанием мышечных сокращений. Очень важно помнить данное разграничение, потому что легко смешать эти два уровня описания и в результате исказить то, что имеется в виду, вплоть до изменения смысла высказывания. Описание утки как «кивающей головой своему партнеру» не означает, что цель поведения этой утки уже известна. Изучая ту или иную форму поведения, лучше не торопиться с выводами о том, для чего эта форма поведения предназначена. Второй тип описания будет полезен в том случае, когда нам необходимо создать обобщенное представление о происходящем явлении, что так же важно для сравнительной психологии, как и тщательные наблюдения.

Такое представление об уровнях объяснения является еще одной важной чертой современной сравнительной психологии, как и всей психологии в целом. Суть его в том, что поведение можно рассматривать с самых разных сторон и по-разному: от мельчайших подробностей до широких контекстуальных обобщений, но каждое из этих описаний может быть полезным в зависимости от фокуса интересов. Если, скажем, мы интересуемся механизмами коммуникации у животных, то нам будет полезно подробное описание действий, которые, например, совершает собака при встрече с другой собакой. Но если мы стремимся выявить основные закономерности поведения, как, например, территориальность или доминирование, тогда мы, скорее всего, будем больше заинтересованы в обобщенном описании результатов поведения двух собак, нежели в детальном перечислении их конкретных действий. Оба эти уровня описаний полезны и могут быть в ряде случаев объединены для понимания данного явления в целом. Это не та ситуация, когда только один уровень объяснения будет правильным, а остальные неверны, однако мы должны ясно понимать, какой уровень объяснения мы используем и с какой целью.

ПРИНЦИП ЭКОНОМИИ

При выборе уровня описания надо иметь в виду два основных принципа. Один из них — это *принцип экономии*, который иногда называют «бритвой Оккама» в честь средневекового епископа Уильяма из Оккама. По сути, это принцип научного выбора между двумя альтернативными объяснениями. Если у вас есть два возможных объяснения чего-либо, причем одно из них относительно простое, а другое изощренное

и сложное, то будет более научно или по крайней мере экономно выбрать более простое объяснение. Более простое объяснение считается более правдоподобным просто потому, что требует меньшего числа необходимых допущений.

Другой очень важный принцип сравнительной психологии был сформулирован в одном из первых учебников по этой дисциплине, написанном Ллойдом Морганом в 1894 году. Наиболее часто его называют *канон Ллойда Моргана*. Морган предположил, что при поиске объяснений для поведения животных мы всегда должны выбирать тот поведенческий механизм, который находится на «более низкой ступени филогенетической лестницы». Другими словами, правильнее будет интерпретировать действие или последовательность действий как результат обучения или привычки, чем использовать для этого идеи «более высокого порядка», такие, как «разум» или «вера».

Морган предостерегал от ошибки, известной как *антропоморфизм*: от приписывания животным особенностей или характерных свойств, присутствующих человеку. В то время, когда он работал, описания поведения животных часто сводились к совершенно анекдотическим и неправомерно антропо-



КАК ЖЕ ЭТИМ БЕДНЫМ НЕРАЗУМНЫМ СОЗДАНИЯМ УДАЛОСЬ ВЫЖИТЬ?... И ПЕРЕСТАНЫТЕ МЕНЯ ТЫКАТЬ В СПИНУ, БЕНСОН, ОНИ НАС ЗАМЕТАЮТ!

морфизированным рассказам об их жизни, поэтому такое предостережение было весьма уместно. Однако некоторые современные ученые, особенно те, кто занимается изучением мыслительных процессов и языка животных, считают, что этот принцип слишком догматизирован в современной когнитивной психологии. Представление о том, что поведение животных либо полностью контролируется генами, либо есть результат заученных ассоциаций между стимулом и реакцией, которое вполне приемлемо для наиболее низкого уровня объяснения, настолько довлеет над сравнительной психологией, что исследователи часто почти автоматически утверждают, что животные вообще ни о чем не думают, что они совсем неспособны к мысленной переработке информации. Некоторые исследователи полагают, что эта точка зрения серьезно затормозила изучение познавательных процессов у животных — ту область исследований, которая начала интенсивно развиваться только теперь.

ОБЛАСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ В СРАВНИТЕЛЬНОЙ ПСИХОЛОГИИ

В 1963 году Нико Тинберген выделил четыре основные области сравнительных исследований поведения животных: развитие, механизмы, функции и эволюция. Традиционная сравнительная психология в основном занималась изучением развития (роста и созревания индивида) и механизмов регуляции поведения. После слияния этологии и сравнительной психологии эта дисциплина стала шире, и в последнее время сравнительные психологи более пристальное внимание уделяют изучению функциональной значимости поведения, а также эволюционному контексту поведения животных и их познавательной деятельности.

В этой книге мы разберем конкретные примеры. Мы рассмотрим развитие определенных форм поведения: пение у птиц, привязанность и материнское поведение у приматов. Мы также познакомимся с неврологическими исследованиями, способными объяснить механизмы, лежащие в основе этих видов поведения: исследование процессов запечатления (импринтинга), к примеру, выявило сложные взаимодействия между неврологией и поведением. Это объединяет два разных уровня исследования — этологический и нейрофизиологический — в направление, которое с недавних пор стало известно как нейроэтология и позволяет изучать некоторые фундаментальные механизмы, лежащие в основе поведения.

При анализе таких форм поведения, как территориальность, агрессия и примирение, мы рассмотрим теории и модели, предложенные для их объяснения, и на протяжении всего изложения постараемся всесторонне проанализировать результаты тех исследований, на которых основаны наши знания об эволюции и ее закономерностях.

Теория эволюции

Поскольку теория эволюции формулирует целый ряд фундаментальных для сравнительной психологии положений, то стоит остановиться на ней чуть подробнее. Эволюционная теория в том виде, как она была разработана Чарльзом Дарвином, представляла собой общую схему видообразования. С момента опубликования ее многократно интерпретировали и усовершенствовали. Некоторые из этих интерпретаций представляли собой научные попытки выяснить условия применения ее основных положений. Другие же служили скорее целям популяризации и изобиливали ненаучными спекуляциями. В этой главе мы рассмотрим как исходный вариант эволюционной теории, так и ее последующие варианты.

В 1859 году Чарльз Дарвин выдвинул теорию, в соответствии с которой предполагалось, что все разнообразие видов животных и растений возникло на протяжении многих поколений, и в ходе этого процесса отдельные виды постепенно изменялись, чтобы лучше приспособиться к среде. Это происходило в результате элементарных процессов генетической изменчивости благодаря случайным изменениям в пределах генофонда того или иного вида. Появляющиеся время от времени генетические мутации приводили к тому, что обладающие ими особи начинали немного отличаться от остальных представителей своего вида.

Дарвин предположил, что если эти отличия оказывались полезными, то у индивида появлялась возможность стать сильнее и жизнеспособнее других. А это означало, что ему будет легче а) найти себе пару и оставить потомство и б) выжить в трудных условиях: например, если индивид сильнее, то он будет лучше других переносить суровую зиму. Поэтому у него будет больше шансов оставить потомство и передать ему свои полезные гены. Такой индивид и его потомство имеют большую вероятность выжить в тяжелые времена. Поскольку более слабые особи чаще вымирают, а выживают более сильные, то в популяции постепенно возрастает пропорция тех, кто имеет эти полезные свойства, и уменьшается количество особей, не имеющих этих свойств. В итоге через много поколений почти у всех членов данной популяции появятся эти полезные качества.

Сформулировать эту теорию Дарвину помогли наблюдения за разными видами вьюрков, живущих на островах Галапагосского архипелага недалеко от побережья Южной Америки. Эти наблюдения Дарвин осуществил, когда путешествовал в качестве натуралиста на корабле «Бигль», собирая информацию о разнообразных растениях и животных. Для Дарвина было ясно, что вьюрки произошли от одного вида — общего предка, который,

возможно, попал на острова случайно. На одном из островов, где основной пищей для птиц служили семена с твердой скорлупой, у вьюрков появились толстые, тяжелые клювы; на другом, где их пищей были насекомые, скрывающиеся под камнями, клювы стали более вытянутыми; а один вид вьюрков даже стал «вампиром» и пил кровь других животных, живущих на этих островах.

Важным, по мнению Дарвина, было то, что вьюрки смогли приспособиться к среде своего обитания. Каждый остров предоставлял слегка различающиеся условия для выживания, и вьюрки изменялись до тех пор, пока не адаптировались к экологии своих островов. Это породило представление об *экологической нише* — некотором пространстве экологических возможностей для выживания данной популяции. Наиболее значимым фактором, который делает животное более сильным или более здоровым, являются обильные и надежные источники пищи. Если животное может использовать легко доступные для него источники пищи, потому что их много, или потому что их не используют другие виды, или потому что это животное успешнее других умеет добывать этот тип пищи, то тогда у него больше шансов быть сытым, а значит, оно будет лучше адаптировано к среде своего обитания.

Следовательно, полезность генетических вариаций для вида заключается в том, что они могут способствовать лучшему приспособлению индивида к среде, помочь ему использовать особую экологическую нишу. Однако важно помнить, что это справедливо до тех пор, пока среда неизменна. Если она меняется, то к данному виду предъявляются новые требования и полезными могут оказаться другие свойства. Если животное слишком жестко приспособлено к специфической среде, то оно, скорее всего, окажется неспособным выжить при изменении этой среды.

Дарвин утверждал, что эволюционные изменения являются постепенными и систематическими, и настаивал на этом вопреки критическим замечаниям его друга и защитника его теории Т. Гексли. Гексли не видел причин, почему эволюция не может изменять свою скорость: ускоряться в бурные периоды изменений в среде и замедляться в периоды стабильности. Точку зрения Гексли поддержали Элдридж и Гулд (Eldredge, Gould, 1972), которые на основании изучения эволюционных изменений по палеонтологической летописи предположили, что они представляют собой процесс *прерывистого равновесия*: эволюционные изменения могут проходить через периоды относительной стабильности или равновесия, которые время от времени прерываются периодами быстрых изменений.

ФИЛОГЕНЕЗ

Теория Дарвина не просто объясняет, как изменяются виды в процессе их приспособления к среде обитания. Она шире, потому как, согласно Дарвину, выживание наиболее приспособленных является основным механизмом возникновения всего разнообразия живого на Земле. Не только отдельные виды, но и целые группы видов — *филы* — могут рассматриваться как возникшие в результате действия этого механизма. Дарвин утверждал, что можно выявить родственные отношения между разными видами и что эти отношения на самом деле являются реальными проявлениями их общей эволюционной истории. Например, несмотря на то, что волки и собаки в настоящее время являются разными видами, когда-то в прошлом у них был один общий вид-предок, который постепенно дифференцировался на две разные группы, точно так же, как все виды вьюрков на Галапагосских островах возникли из одной группы птиц, которые когда-то попали на эти острова.

Представление о *филогенезе* — развитии видов в соответствии с эволюционными механизмами, а не в результате божественного творения — вызвало большие волнения в западном обществе XIX века. Идея о том, что виды могут сами по себе постепенно изменяться, была известна уже давно: фермеры и собаководы выводили новые породы животных, в течение столетий спаривая особей с нужными свойствами. Поскольку тогда господствовала ортодоксальная идея о божественном сотворении всех животных, то после публикации дарвиновской теории сразу же возникли бурные дискуссии. Дарвин медлил с опубликованием своей теории много лет, опасаясь подобной бурной реакции, и в конце концов именно Гексли, получивший прозвище «бульдога Дарвина», стал ее защитником, отстаивал ее в борьбе с религиозными и официальными кругами, в то время как сам Дарвин вел уединенный образ жизни в провинции. Религиозные фундаменталисты до сих пор не принимают эту теорию, так же как до сих пор имеются люди, которые верят, что Земля — плоская. Но в науке в целом и в биологии и сравнительной психологии в частности понятие филогенеза считается научно обоснованным и не вызывает возражений.

ЭВОЛЮЦИОННОЕ ДЕРЕВО

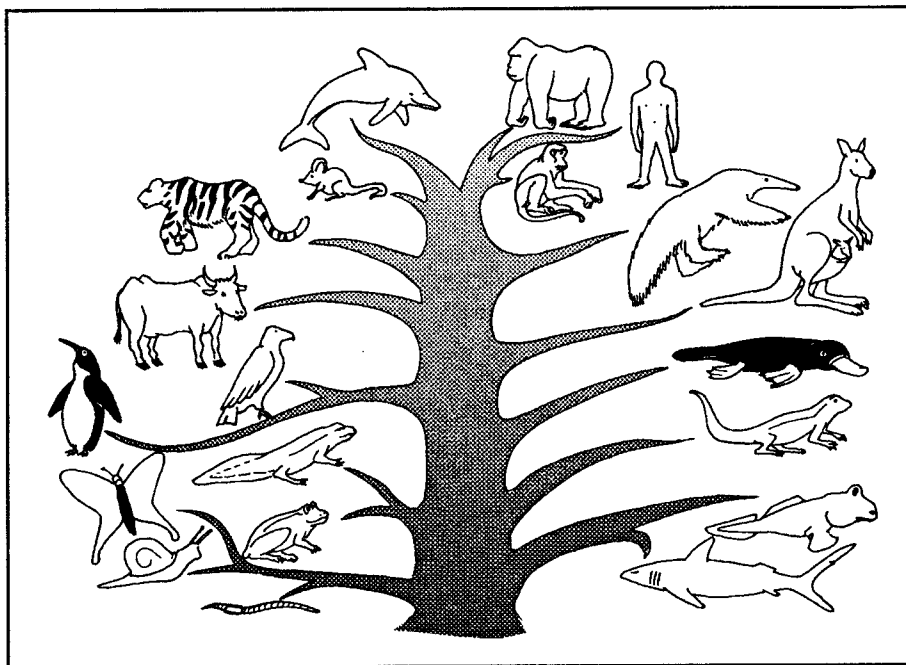
Эволюцию видов часто изображают в виде *филогенетического* дерева. Это делается с целью дать наглядное представление о процессе возникновения одних видов из других, а также о том, когда это приблизительно могло

произойти. Пример такого филогенетического дерева приведен ниже на рисунке. Относительно недавно возникшие виды изображены ближе к верхушке дерева, те же, что появились достаточно давно, располагаются внизу. Ветви представляют собой «семейства» видов, или филу.

Однако рисунки, подобные этому, неизбежно вводят в некоторое заблуждение, поскольку на самом деле они показывают только виды, сохранившиеся к настоящему времени, или те, о которых мы знаем по ископаемым остаткам. Виды возникали в течение всей истории существования жизни на Земле и вымирали, когда окружающий мир изменялся и переставала существовать среда, к которой они были приспособлены. Многие из них исчезли без следа. Следует отметить, что в истории органической жизни развитие и вымирание видов происходило в менее драматичной форме, чем сейчас, когда катастрофические воздействия человечества на мировую экологию заметно ускорили этот процесс и привели к необратимым изменениям среды обитания.

Изображенное на рисунке филогенетическое дерево построено в соответствии с представлением о генетическом сходстве. В одну группу

Филогенетическое дерево



входят виды, имеющие большое число общих генов: например, генетический материал у людей и шимпанзе приблизительно на 99% один и тот же. Данная форма изображения была выбрана потому, что она наиболее точно отражает общую эволюционную теорию. Вместе с тем существуют и другие способы построения филогенетических деревьев. Так, биологический подход, известный как *кладистика*, классифицирует виды на основе общности наблюдаемых у них морфологических признаков, например, на основе сходства формы плавников или крыльев.

ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ШКАЛА

Иногда бывает полезно использовать понятие *филогенетической шкалы*, которое также базируется на идее филогенеза. Однако здесь нужно проявлять большую осторожность: легко прийти к совершенно ложным заключениям, применяя данную шкалу с целями, выходящими за рамки лишь самых общих сравнений. Действительно, для построения филогенетической шкалы берется, как правило, какая-нибудь одна характеристика — чаще всего достаточно неопределенная, наподобие «способности к обучению», в соответствии с которой положение каждого из видов на этой шкале определяется уровнем развития данной характеристики. На самом деле, как отметили Ходос и Кэмпбелл (Hodos and Campbell, 1969), вверху на филогенетической шкале помещены, конечно же, люди, а остальные животные ранжированы по степени «близости» к человеку.

В основе представления о филогенетической шкале лежит множество довольно спорных допущений, и не последним из них является идея о том, что люди представляют собой наивысшее достижение эволюции. То же самое можно утверждать относительно почти любого из живущих сегодня видов, если использовать другие критерии. В шкале, составленной, например, на основе длины прыжка относительно веса тела, блоха представляла бы наиболее высоко развитый вид, а люди сместились бы к самому основанию. Таким образом, филогенетическая шкала в ее обычном варианте является достаточно *антропоцентричным* понятием, предполагающим, что все сосредоточено вокруг людей — существ более «важных», чем какой-либо другой вид на Земле.

Тем не менее, даже если филогенетическая шкала и не является точным отражением эволюционных процессов, многие исследователи, в особенности сравнительные психологи, считают, что при рассмотрении, скажем, эволюции мозга или степени контроля поведения это представление может оказаться полезным — но лишь до тех пор, пока мы используем его как

широкое обобщение. Анализ расположения разных видов вдоль филогенетического континуума может помочь нам в понимании того, как происходила эволюция разных частей мозга из более примитивной нервной системы или почему у некоторых видов индивидуальное научение и адаптация приобретают большую важность, чем у других. Мы познакомимся с некоторыми из этих идей в главе 6, когда посмотрим на сравнительные исследования в контексте общей системы представлений.

Модели эволюции

Одна из причин, почему так важно правильно понимать эволюционную теорию, состоит в том, что она представляет не только академический интерес. Почти сразу после ее появления популярные версии эволюционной теории стали использоваться в политических целях для оправдания социальных и экономических решений. Часто для поддержки этих идей ссылались на данные, полученные при исследовании поведения животных. Сравнительная психология внесла существенный вклад в обсуждение общественно-политических вопросов, но эти отношения были двусторонними: социальный контекст и отдельные публичные выступления накладывали свой отпечаток на теории сравнительной психологии. Мы будем обращаться к этим проблемам на протяжении всей книги, но прежде, чем ознакомиться с некоторыми наиболее политизированными вариантами эволюционной теории, оказавшими значительное влияние на общество, нужно рассмотреть наиболее научные ее варианты.

Наследование признаков по Ламарку

Когда Дарвин приступал к работе над эволюционной теорией, он опирался на весь свод научных знаний своего времени, в том числе и на предложенную Ламарком теорию наследования приобретенных признаков. Ламарк считал, что наследуемые характеристики возникают главным образом в результате постоянного упражнения определенных органов особями данного вида в течение всей их жизни. Приводя ставший хорошо известным пример, Ламарк отмечал (Lamarck, 1809, p. 122):

Жираф... вынужден ощипывать листья на деревьях, совершая постоянные усилия, чтобы дотянуться до них. В результате этой привычки, в течение длительного времени сохранявшейся у всех представителей этого вида, его передние ноги стали длиннее задних, а шея удлинилась.

Идея о том, что приобретенные признаки могут наследоваться, в настоящее время не получает поддержки со стороны научного сообщества. Однако во времена Дарвина эта точка зрения была общепринятой, поэтому Дарвин упоминал ее в своих сочинениях в качестве одного

из механизмов видообразования. Хотя прежде всего его занимал вопрос о том, как случайные вариации в пропорциях частей тела могли способствовать выживанию (сейчас это является общепринятым объяснением эволюционных изменений), он также не отвергал и механизма наследования результатов усиленного использования отдельных частей тела.

Ламарковское представление об эволюции — о том, что свойства, приобретенные в результате усилий и упражнений, могут быть переданы следующим поколениям — с энтузиазмом было воспринято в некоторых кругах с тем подтекстом, что стремление к совершенству может принести результаты. Последнее было особенно популярно в Советской России, поскольку полностью соответствовало официальной идеологии строительства нового общества, а «новый советский человек» рассматривался в первую очередь с позиций общественной ответственности, а не с позиций буржуазного индивидуализма. Фактически генетика Ламарка оставалась официальной точкой зрения руководства России еще долгое время после того, как была дискредитирована на Западе, а советские ученые, которые оспаривали эти взгляды, подвергались опасности быть изгнанными из научного сообщества.

ГЕНЕТИКА МЕНДЕЛЯ

Более современный подход к проблеме наследования в рамках эволюционной теории, которого сейчас придерживается большая часть научного сообщества, опирается на генетическую теорию, предложенную монахом Грегором Менделем (1866). В его модели содержится важное разграничение между *генотипом* и *фенотипом*. Гены, содержащиеся в каждой клетке тела, включают в себе инструкции для физического развития всего организма — это генотип. Но такие инструкции реализуются только в результате взаимодействия индивида с его окружением, и, таким образом, сформированный на данный момент организм — *фенотип* — является продуктом как средовых, так и генетических факторов.

Согласно менделевской генетике, передаваться из поколения в поколение могут только гены, потому что опыт, приобретенный на протяжении жизни, не изменяет генотипа; таким образом, только генотип переносится в другой организм через репродуктивные клетки. Мендель полагал, что единицы наследственности — «гены» — образуют пары, или *аллели*. В ходе полового процесса ядерные хромосомы, несущие гены, разделяются таким образом, что каждая из образованных новых клеток содержит только

по одному гену из каждой пары. Так формируются половые клетки, которые являются *гаплоидными*: они имеют только половину от обычного числа хромосом. Когда одна половая клетка сливается с другой, также гаплоидной, то два половинных набора генов объединяются, создавая новую комбинацию, в которой одна половина приходит от одного родителя, а другая — от другого. Этот процесс известен как *мейоз*. Мы вновь вернемся к нему в главе 2.

Менделевская модель и в настоящее время сохраняет свое научное значение. После открытия ДНК (дезоксирибонуклеиновой кислоты), основного генетического материала, и последующей расшифровки ее организации в виде двойной спирали эта модель получила новое подтверждение. С помощью электронной микроскопии было продемонстрировано расхождение пар хромосом во время мейоза, при котором только один набор аллелей из каждой пары передается половой клетке. В результате слияния этих гаплоидных клеток при половом размножении получается новая комбинация ДНК.

Эволюционный смысл менделевской генетики состоит в том, что новые признаки могут быть переданы следующему поколению только в том случае, если они содержатся в генетической структуре индивида. Следовательно, новые свойства, которые могут дать виду определенные эволюционные преимущества, являются результатом новых комбинаций генов. Последние же возникают в двух случаях: либо как рецессивные признаки, которые уже содержались в наборе генов, но прежде не подавлялись доминантными аллелями, либо как случайные генетические мутации, поскольку всегда имеются несовершенные копии. Научение или опыт сами по себе не оказывают влияния на эволюцию видов, хотя, как мы увидим в следующей главе, а также в главе 6, способность обучаться играет особую роль в эволюции.

РЕКАПИТУЛЯЦИЯ И НЕОТЕНИЯ

Идея рекапитуляции — повторение филогенеза в онтогенезе — была одной из многочисленных эволюционных идей, которая превалировала в первой половине XX столетия. Говоря обычным языком, развитие отдельного индивида (онтогенез) повторяет в свернутом виде (рекапитулирует) развитие его вида (филогенез). В соответствии с этой точкой зрения разные стадии эмбрионального развития имитируют или, скорее, заново повторяют разные стадии эволюции. Например, на основании того, что эмбрион человека на определенном этапе своего развития имеет органы, внешне

напоминающие жабры, делался вывод о том, что человек генетически повторяет эволюционную стадию рыбы.

Несмотря на то, что теория рекапитуляции уже давно дискредитирована в биологии, в свое время она имела значительное влияние, отголоски которого сохранились до сих пор. Одной из наиболее известных и наиболее влиятельных теорий когнитивного развития, например, является теория Жана Пиаже, который считал, что ребенок проходит разные стадии умственного развития, прежде чем у него сформируется взрослый стиль выполнения мыслительных операций. Эти стадии, по мнению Пиаже, были связаны с тем, что умственное развитие ребенка повторяет эволюционное развитие способности к абстрактному мышлению.

Альтернативной точкой зрения, которая, в отличие от теории рекапитуляции, пока не опровергнута в свете новых фактов, является идея *неотении*. Согласно данной гипотезе, человеческий ребенок рождается преждевременно — в том смысле, что на этой стадии своего развития он все еще остается плодом, хотя и очень большим. Большинство животных рождается к тому моменту, когда у детеныша начинают отвердевать кости, а рост мозга и черепа более или менее завершен. У людей же эти процессы продолжаются в течение нескольких месяцев после рождения. Гулд (Gould, 1978) считает, что это дает возможность человеческому мозгу развиваться значительно дольше, чем у других животных, а увеличенный период зависимости от родителей позволяет расширить период научения.

Теория неотении была впервые предложена Болком (Bolk, 1926), который предположил, что люди являются, по сути, недоразвитыми человекообразными обезьянами. Многие характерные черты человека очень напоминают ювенильные черты шимпанзе или горилл: например, молодые шимпанзе имеют уплощенное лицо и маленькие челюсти, как и люди, но с возрастом их скулы начинают резко выпирать, а лицо становится совершенно другим. Как и люди, они имеют округлый череп с большим отверстием в его основании, через которое вниз, как и у нас, выходит спинной мозг. У взрослых шимпанзе эти характеристики меняются: череп становится ниже и относительно меньше — в то время как другие части тела и лицо вырастают, он остается таким же; большое отверстие смещается на заднюю сторону черепа — положение, которое более характерно для четвероногих.

Имеется много других характеристик, в которых, по мнению Болка, можно увидеть сходство между человеком и детенышем человекообразных обезьян. Несмотря на то, что представления Болка в свое время были отвергнуты, некоторые современные биологи считают, что они могут содержать некоторое рациональное зерно. Гулд (Gould, 1978) предпо-

ложил, что удлиненный период развития способствует адаптации людей, потому что позволяет им растянуть период обучения. Он высказывается в том смысле, что люди — это способные и хорошо обученные животные. Сохраняя особенности молодых человекообразных обезьян — так же быстро обучающихся животных — вместе с возможностью роста мозга после рождения и задержкой полового созревания, неотения позволяет нам увеличивать наш потенциал и продолжать обучение на протяжении всей жизни.

ЭВОЛЮЦИЯ ПУТЕМ ГРУППОВОГО ОТБОРА

Винн-Эдвардс (Wynne-Edwards, 1962) предположил, что естественный отбор может действовать не только на уровне отдельных индивидов, но и на уровне групп. В соответствии с этой моделью именно та группа, которая обладает более полезными признаками, имеет преимущество в борьбе за выживание, и постепенно все представители данного вида превратятся в единую группу, являющуюся носителем этих полезных признаков. Обычно такого рода отбор влечет за собой изменение количественного состава и структуры популяции.

Из наблюдений Винн-Эдвардса следует, что плотность популяции животных отражает те возможности, которые предоставляет окружающая среда. Большие популяции возникают в районах, богатых природными ресурсами, а в периоды истощения этих ресурсов или в обедненной среде популяции уменьшаются. Обеднение среды оказывает давление на популяцию животных на уровне группы, приводя к таким изменениям ее структуры, которые способствуют адаптации данной популяции к новым условиям. Слабые особи вымрут, а сильные выживут.

Винн-Эдвардс считал, что разные формы социальной организации, в частности такие общественные структуры, как иерархия на основе доминирования, возникли благодаря тому, что они обеспечивали выживание группы. Если пищи мало, то статусное равенство в группе означает, что все животные будут недоедать. Ослабляя всех особей, голод лишает их возможности выжить в течение трудного периода, что означает, что в экстремальных условиях имеется риск гибели группы и даже вида. Однако в иерархической системе, построенной на основе доминирования, некоторые животные (имеющие высокий статус в иерархии) могут нормально питаться и оставаться здоровыми, несмотря на нехватку пищи. Популяция уменьшается за счет вымирания самых слабых, хотя группа в целом сохраняется.

Другой пример, иллюстрирующий данную теорию, касается территориальности. Можно считать доказанным, что средние размеры территории, которую занимают животные, изменяются от сезона к сезону в соответствии с количеством доступной пищи. Винн-Эдвардс считал, что естественный отбор благоприятствовал тем видам, у которых территориальное поведение стало выполнять регуляторную функцию по распределению пищи среди хозяев территории, потому что хозяева территории должны быть сильнее и иметь больше шансов для выживания. Очевидно, что тот вид, у которого борьба за территорию настолько остра, что каждое животное имеет недостаточный для собственного прокорма участок, будет иметь более слабых особей, у которых окажется меньше шансов для выживания и оставления потомства.

Поскольку лишь немногие особи в социальной группе могут владеть территорией или получать пищу при ее дефиците, не все члены группы смогут успешно размножаться. В связи с этим скорость репродукции вида должна постоянно соответствовать новым условиям жизни. Времена изобилия будут сопровождаться увеличением рождаемости и более высоким уровнем выживания потомства, в результате будет наблюдаться соответствующий рост популяции.

Эволюционная модель группового отбора послужила основой для множества других теорий, возникших в 1960-х—начале 1970-х годов. Например, Лоренц (Lorenz, 1966) предположил, что виды обладают врожденными механизмами для подавления агрессивного поведения, направленного на других особей своего вида. Именно таким путем удается максимизировать шансы на выживание группы как целого, так как в этом случае внутривидовая агрессия не доходит до уровня, когда особи одного вида начинают уничтожать друг друга и тем самым ослаблять группу и уменьшать ее шансы на выживание.

Одна из слабых сторон этой теории состояла, однако, в недостаточной проработке механизмов группового отбора. Естественный отбор и выживание наиболее приспособленных, как в общих чертах было отмечено Дарвином, являются механизмами, действующими на уровне отдельных особей, а не групп. Они могут оказывать на группу косвенное влияние, поскольку действуют на ее индивидов, но это не означает, что эволюционное давление происходит именно на уровне групп. Лэк (Lack, 1943) показал, что птицы, которые отложили в данном году больше яиц, чем другие, могут в результате воспитать меньше потомков, поскольку доступная им пища будет распределена между птенцами в меньшем количестве. Значит, выживет меньше птиц, однако это зависит от плодовитости отдельных особей, а не группы в целом.

Социобиология

Хотя сама идея групповой селекции была во многом дискредитирована, тем не менее она возбудила интерес к изучению социальной организации животных. Крук и Гартлэнд (Crook and Gartland, 1966), а затем Крук (Crook, 1970) заложили основы «социоэкологического» подхода и тем самым показали, что соотношение между социальной организацией любой группы животных и соответствующей экологией является значимым фактором естественного отбора. Эти представления вызвали множество исследований, выясняющих взаимоотношения между социальной организацией животных и эволюционным процессом.

Возникший интерес к социальной организации позволил поднять другой вопрос. Одной из проблем теории естественного отбора, действующего исключительно на уровне отдельных индивидов, всегда была проблема альтруизма. Среди социальных животных альтруистическое поведение является довольно распространенным, однако если животным, для того чтобы выжить, свойственно врожденное стремление к соперничеству, как предполагают сторонники индивидуалистического взгляда на естественный отбор, альтруистическое поведение в таком случае будет вредным. Тогда почему должна развиваться способность помогать кому-либо, если от этого не будет никакой эволюционной выгоды?

По мнению Трайверса (Trivers, 1971), в пользу возникновения альтруизма есть определенные доводы. Ситуации проявления альтруизма напрямую связаны со временем и индивидуальным узнаванием. Альтруистическое поведение, как считает Трайверс, может быть полезным для того, кто его реализует, при условии что реципиент (тот, кому предназначены эти действия) способен к узнаванию отдельных особей своего вида и запоминанию событий или эмоциональных состояний. Если это так, то, помогая, можно ожидать ответного вознаграждения или чего-то подобного когда-нибудь в будущем. *Взаимный альтруизм*, как он был назван Трайверсом, является механизмом, делающим альтруистическое поведение эволюционно выгодным.

Другой довод в пользу альтруизма был приведен в вышедшей ранее статье Гамильтона (Hamilton, 1964), который полагал, что случаи альтруистического поведения и даже самопожертвования происходят тогда, когда такое поведение может способствовать выживанию родственников. Гамильтон отмечал, что естественный отбор относится не столько к выживанию отдельных особей, сколько к сохранению генотипов. Поэтому, несмотря на то, что конкретный индивид, возможно, и погибнет, но он тем самым позволит выжить родственникам, имеющим с ним общие гены, и у генотипа будет больше шансов на сохранение. Эта идея впоследствии была соотнесена

с понятием о *совокупной приспособленности* — важна приспособленность не отдельных особей, а генотипа.

Уилсон (Wilson, 1975) использовал эти положения при детальном исследовании поведения перепончатокрылых (Hymenoptera) — пчел, муравьев и ос. Социальное поведение этих насекомых всегда представляло собой эволюционную загадку, поскольку большинство особей в колонии бесплодны и посвящают свою жизнь поддержанию и защите колонии, заботе о яйцах и личинках, производимых их «царицей». Модель эволюции, основанная на выживании отдельных особей, не может объяснить такое поведение, поскольку на первый взгляд отдельная особь не получает каких-либо преимуществ от собственной стерильности и выращивания чужого потомства. Однако Уилсон показал, что если в качестве механизма эволюции рассматривать *кин-отбор* (*родственный отбор*), то такое поведение приобретает эволюционный смысл, так как оно будет способствовать совокупной приспособленности каждого индивида. Поскольку это понятие является базовым для социобиологии, его следует рассмотреть более подробно.

Большинство животных, размножающихся половым путем, диплоидны, то есть имеют два набора хромосом, по одному от каждого из родителей. Это означает, что родители имеют примерно 50% общих генов с каждым из детей, а каждый из сибсов имеет примерно 50% общих генов со своими братьями и сестрами. Говорили, что выдающийся биолог Холдейн во время спора об альтруизме, возникшем в баре, быстро сделал некоторые вычисления на обороте конверта и заключил: «Я отдам свою жизнь за двух родных братьев или восьмерых двоюродных» (Could, 1978). Это отражает «безубыточную» сумму: два брата имеют по 50% общих генов, что составляет 100% в сумме (при условии, что они имеют две разные половины наборов генов родителей). Поскольку двоюродные братья в целом имеют только 12,5% общих генов, то для альтруистического поведения требуется значительно большее число двоюродных братьев, чтобы получить «безубыточный» результат.

Перепончатокрылые, однако, являются гаплодиплоидными: женские особи — диплоидны, а мужские — гаплоидны и имеют только один набор хромосом от матки. Математические вычисления в этом случае иные. Они основываются на том, что сестры у перепончатокрылых имеют большее родство между собой, чем, скажем, сестры у людей, потому что имеют 75% общих генов. Каждая получает набор генов от матери, и в среднем в 50% случаев они одинаковы, как и у людей и других диплоидных животных. Вместе с тем каждая сестра также наследует набор отцовских генов, а их отец имеет только один набор. Поэтому этот набор у них стопроцентно идентичен. При сложении этих значений получается, что каждая женская особь у перепончатокры-

лых в среднем имеет 75% общих генов со своими сестрами. У любого из ее потомков будет, конечно, только 50% одинаковых генов. В результате в рамках совокупной приспособленности становится более выгодным, если отдельный муравей, пчела или оса остаются стерильными, но помогают своей матери воспитывать потомков, особенно если эти особи — сестры, поскольку в этом случае их гены получают максимум шансов на выживание. Математические расчеты показывают, что для появления братьев имеется меньше шансов, так как брат и сестра имеют только 25% общих генов. Но если братьев не будет совсем, то для сестер не найдется супругов и, следовательно, не окажется перспектив для выживания потомков. Положив в основу эти расчеты, Трайверс и Хэр (Trivers and Hare, 1976) предсказали, что рабочие особи, вероятно, заботятся о яйцах избирательно, затрачивая больше энергии на уход за подрастающими сестрами. Трайверс и Хэр измерили вес фертильного потомства у 21 вида муравьев и обнаружили, что женские особи были тяжелее мужских в соотношении 3 : 1 — в точности так, как предсказывала теория.

Конечно, эти различия могли возникнуть и в результате других биологических факторов. Возможно, женские особи просто по природе своей тяжелее мужских, и эти различия совсем не отражают количество затраченной энергии рабочих муравьев. Вместе с тем исследования на муравьях-рабовладельцах, которые захватывают в плен муравьев других видов для работы в собственных гнездах, показали, что степень родства действительно является важным фактором. Взятые в плен особи других видов также имели соотношение в весе 3 : 1 в пользу женских особей, когда они находились в своем собственном гнезде. Однако, если они выращивали молодь в гнездах муравьев-рабовладельцев и не имели родства с потомством хозяев, это же соотношение оказывалось 1 : 1 — мужские и женские особи имели примерно одинаковый вес.

Таким образом, совокупная приспособленность и кин-отбор являются реальными биологическими механизмами эволюционного процесса. Но эти механизмы не были простой добавкой к известному перечню источников вариаций в поведении животных. Уилсон (Wilson, 1975) провел детальный анализ их действия в самых разных сообществах животных, представляющих почти все формы организации, включая социальную организацию у людей. Осмысление этих специфических механизмов в рамках целостной теории эволюционных процессов стало основой *социобиологии*.

Вскоре после публикации книги по социобиологии животных, в которой поведение людей обсуждалось только в последней главе, Уилсон написал вторую книгу «О природе человека» (Wilson, 1978), в которой содержалось конкретное применение социобиологической теории к пониманию человеческого поведения и культуры. В это же время была выпущена брошюра

Докинза (Dawkins, 1976) с изложением варианта этой теории, который мы рассмотрим чуть ниже, когда будем разбирать популярные разновидности эволюционных теорий. Фактически теория социобиологии покоится на двух основных положениях: во-первых, на том, что все особенности как прошлых, так и настоящих социальных отношений — суть проявление действия генов, и, во-вторых, на том, что эти гены были отобраны в ходе эволюции, потому что они максимизировали эффект совокупной приспособленности.

Теория социобиологии, предложенная Уилсоном, вызвала много критических замечаний. Некоторые из них относились к упрощенной версии социобиологии; мы рассмотрим их позже в этой главе. Другие же касались научных основ самой теории.

Ряд критических замечаний относился к методу социобиологических исследований, предложенному Уилсоном (Wilson, 1975). Это ретроспективный метод, который сводится к трем основным шагам. Шаг первый — надо определить предмет исследования — некую «универсальную» форму поведения, которая лучше бы всего свидетельствовала о действии генов. Шаг второй — идентифицировать «ген» (ген определялся как «единица наследственности»), при помощи которого эта «универсалия» поведения могла бы кодироваться и передаваться. И шаг третий — применить понятия совокупной приспособленности и направленного естественного отбора таким образом, чтобы показать, как такой ген мог быть отобран в результате эволюционного давления.

Проблемы возникают на всех стадиях применения этой методологии как к поведению животных, так и, особенно, к поведению человека. Чем больше мы изучаем поведение животных, тем больше видим разнообразия: выявить «универсалии» не представляется возможным. Во многих социобиологических описаниях предполагаемые «универсалии» выглядят по большей части как анекдоты или спекуляции: например, Докинз (Dawkins, 1976) строит свою научную аргументацию на основе курьезного случая, когда лев, присоединяясь к стае, убил всех детенышей, и приходит к выводу, что такое поведение характерно для большинства млекопитающих. Как мы увидим далее в этой книге, поведение животных не одинаково даже в пределах одного вида и может различаться от одной группы к другой. Еще меньше фактов, подтверждающих наличие «универсалий» у людей: серьезных антропологических или других кросскультурных исследований никто не проводил, а примеры обычно берутся из области культурных стереотипов и предубеждений, существующих в западном индустриальном обществе. Научность такого подхода представляется крайне сомнительной.

Представления о гене как «единице наследственности» и о механизмах действия генов также часто формулируются довольно ненаучным образом.

При анализе содержания социобиологического подхода становится ясно, что используемое здесь понятие «ген» совсем не тождественно к тому биологическому феномену, который является предметом исследования генетики, и был сделан вывод, что в социобиологии оно используется скорее как некое магическое, нежели научное понятие (Hayes, 1986). Более того, социобиологическое объяснение поведения человека часто полностью обходит стороной сами механизмы влияния «гена» на рассматриваемое поведение, а также степень этого влияния.

Среди приверженцев метода социобиологии есть такие, которые посвятили свои изыскания созданию правдоподобного объяснения эволюции и возводят спекуляции и фантазии почти до статуса научного метода. Хотя никто не оспаривает, что при изучении эволюции дозволительна определенная степень реконструкции, очень важно, чтобы такие исторические реконструкции твердо опирались на имеющиеся данные. К сожалению, в социобиологических теориях такое встречается достаточно редко: данные, на которые они опираются, — это чаще всего просто единичные случаи или эпизоды из жизни сообществ животных или людей.

Существуют и внутренние противоречия в самой теории в части ее применения к исследованиям животных и, в частности, в решении вопроса о том, что является «полезным». Социобиология открыто отвергает аргументы, свидетельствующие о том, что какое-то поведение возникло в ходе эволюции благодаря своей полезности для отдельных особей, групп или видов, считая, что такое поведение — только механическое следствие дифференцированного воспроизведения генотипов, происходящего в процессе естественного отбора. Конкретный индивид рассматривается только лишь как носитель своих генов. Однако многие эмпирические исследования в социобиологии направлены на идентификацию такого поведения или стратегий, которые выгодны прежде всего именно отдельным особям — либо потому, что они оптимизируют «приспособленность» путем максимизации доступа данной особи к ресурсам, например пище, либо потому, что они реализуют то, что на математическом языке получило название «эволюционно стабильных стратегий» или ЭСС (ниже мы рассмотрим эти идеи подробнее). При этом игнорируется характерное для подобной логики противоречие, поскольку выгода рассматривается просто как генетическая адаптация, но это — логический круг. Такие типы поведения могли развиваться — особенно в человеческих сообществах, но возможно и в сообществах животных совершенно различным образом. Если же заранее делается вывод о том, что они могут проявиться исключительно за счет реализации специфических генотипов, то их нельзя рассматривать в качестве научного аргумента, поскольку в пределах такого подхода никакие другие объяснения невозможны.

Третьим объектом критических замечаний является уровень объяснения, который используется при социобиологической аргументации и в проводимых в рамках этого подхода исследованиях. Метод, состоящий в поиске «объяснения» единственного случая или примера того или иного поведения, легко может привести к постановке совершенно неверных вопросов. Вместо того чтобы рассматривать единичные примеры выгодного поведения или утверждать, как это делает Докинз, что поведение «должно» было возникнуть уже потому, что оно дает генетическое преимущество, как утверждал Гулд (Gould, 1981), необходимо искать фундаментальные принципы и механизмы, обуславливающие гибкое поведение. Мы еще вернемся к этому в главе 6, когда будем обсуждать модели, объясняющие поведение животных и эволюционные механизмы с позиции биологического потенциала, а не биологического детерминизма.

В результате того, что сторонники социобиологии в своей научной аргументации ориентируются прежде всего на биологический детерминизм, у этой науки появляется еще один методологический недостаток — тенденция рассматривать только подтверждающие примеры поведения животных и игнорировать те, которые кажутся «неподходящими». Например, Фаабберг и Паттерсон (Faaberg and Patterson, 1981) описали довольно частые случаи, когда группы неродственных самцов галапагосских ястребов имеют общую самку, с которой спариваются с одинаковой частотой; а Пэкер и Пьюсей (Packer and Pusey, 1983) показали, что танзанийские львы часто создают объединения для совместной охоты, включающие большое число особей, не связанных родственными узами. Мы еще встретимся с другими подобными примерами в этой книге. Как правило, случаи такого поведения игнорируются ортодоксальной социобиологией.

Некоторые биологи-эволюционисты дают слишком широкое определение социобиологии, считая, что ее задача сильно перекликается с оригинальной идеей Крука (Croom, 1970) и состоит в выяснении того, как социальное поведение стало еще одним важным фактором эволюции. Эти исследователи стремятся дистанцироваться от специфических гипотез Уилсона и от «радикальных» социобиологов и рассматривают социобиологию как немного доработанный вариант эволюционной теории, включающий возможности кин-отбора и совокупной приспособленности. Однако Гулд (Gould, 1981) отмечает, что такое расширение понятия социобиологии ведет к тому, что оно становится просто бессмысленным. Более того, этот взгляд на социобиологию, по его мнению, достаточно сильно отличается от той теории, которая первоначально была предложена Уилсоном в 1975 году. Очень небольшое число биологов или сравнительных психологов будут отрицать, что кин-отбор и совокупная приспособ-

ленность являются механизмами эволюции; но это не означает полного принятия теории социобиологии. В рамках эволюционного подхода существуют и другие рабочие гипотезы, которые в большей степени учитывают биологический потенциал, чем аргументы в пользу биологического детерминизма. Мы рассмотрим одну из этих теорий в главе 6.

Коэволюция

В теории коэволюции также рассматриваются взаимоотношения организма со средой его обитания, однако с совершенно других позиций. Этот подход исходит из того, что эволюция — не просто односторонний процесс, где среда предъявляет требования, к которым индивид должен приспособиться из-за угрозы вымирания. Согласно теории коэволюции, между организмами и средой их обитания существует диалектическое взаимодействие. Другими словами, индивиды не просто действуют под влиянием среды, но и сами активно влияют на нее, при этом в процессе данного взаимодействия претерпевают изменения обе стороны.

Как отмечал Роуз (Rose, 1983), даже амеба изменяет воду, в которой плавает, поскольку она потребляет питательные вещества, растворенные в воде, и выделяет продукты жизнедеятельности. В результате этого процесса состав воды претерпевает изменения, и амеба взаимодействует уже с другой средой. Эволюционные силы проявляются при взаимодействии организма с окружающей средой. Так, например, эволюция лошади была не простой адаптацией животного к питанию травой в той экологической нише, к которой лошади предстояло еще приспособиться. Скорее надо говорить о совместной эволюции пасущегося животного и пастбища: пастбища изменялись в результате адаптации к экологическим потребностям пасущегося животного (Bateson, 1973).

Впечатляющий пример подобного взаимовлияния продемонстрировал Тревор (Trevor, 1992) в документальном фильме о том, какое влияние оказала на экологию окружающей среды популяция слонов в Национальном парке Цаво в Кении. В большинстве африканских заповедников ведется систематическая выбраковка слонов для того, чтобы их избыточное количество не нарушило экологическое равновесие. Однако администрация Национального парка Цаво приняла стратегическое решение о том, что люди не будут вмешиваться в дела природы. Результаты были весьма впечатляющими.

В начале 1960-х годов популяция слонов насчитывала около 5000 особей, обитающих на покрытой кустарником земле. К 1965 году популяция

достигла 15 000 слонов, и специалисты предупредили, что, если выборочно не отстреливать животных, они уничтожат всю растительность, что приведет к превращению заповедника в пустыню. К концу 1960-х годов казалось, что эти предсказания начинают сбываться: популяция слонов возросла до 45 000 особей, участки земли с растительностью стали чрезвычайно редкими, а большие площади оказались почти пустынными. Но одновременно происходили и другие изменения: травы с длинными корнями, единственные из выживших растений, смогли пробиться сквозь подпочвенные слои и дать жизнь новым побегам. В результате жизнедеятельности популяции слонов сама земля также обогащалась: было подсчитано, что навозные жуки за день перерабатывали около 1500 тонн богатого белками слоновьего навоза.

Серьезные засухи в начале 1970-х годов привели к гибели тысяч слонов. Но их смерть обеспечила питательными веществами других животных в экосистеме, а выжившие слоны отыскивали мелководные озера и углубляли их, топта ногами и вынося грязь на спинах после купания. Когда дожди наконец возобновились и система постепенно начала восстанавливаться, стало очевидно, что жизнедеятельность слонов способствовала существенному обогащению среды. К концу 1980-х Национальный парк Цаво превратился в зеленую, богатую разнообразной растительностью экосистему, совсем не похожую на пустыню, возникновение которой предсказывали скептики: парк отличался таким разнообразием видов растений и животных, какого не было в тех областях, где ограничивалось полноценное взаимодействие слонов со средой. Конечно, работникам парка было достаточно тяжело оставаться в стороне, наблюдая за голоданием и смертью многих слонов, но, позволив процессу идти своим ходом, они увидели, что взаимодействие животных со своей средой не только выгодно для биологического вида слонов, но, в конечном счете, приносит пользу и другим видам растений и животных, являющихся частью данной экосистемы.

В коэволюционном подходе, таким образом, при интерпретации эволюции поведения животных больше внимания уделяется многомерности происходящих изменений. Хотя, безусловно, существуют отдельные эволюционные механизмы, такие, как естественный отбор и совокупная приспособленность, но объяснять эволюцию как результат действия только этих механизмов — значит игнорировать взаимодействие видов с окружающей средой. Рассматривая поведение животных или любое другое проявление эволюционных процессов, мы начинаем понимать огромное многообразие этих явлений. Варианты взаимодействия организмов с окружающей средой чрезвычайно разнообразны. Понятие коэволюции указывает на то, что эволюцию поведения нельзя объяснить действием простейших однонаправленных механизмов: в ее основе лежат сложные комплексные факторы.

Популярные версии эволюционной теории

Уже после первой публикации «Происхождения видов» появилось множество популярных вариантов эволюционной теории. Некоторые из них представляли собой серьезные попытки использовать научно-популярные издания для обсуждения возможностей влияния эволюционных механизмов на человеческое общество. Другие же представляли собой плохо замаскированную политическую пропаганду, направленную на «научное» оправдание определенных социальных предубеждений или экономической политики. Хотя подобные теории часто не принимались во внимание учеными, работающими в этой области, они тем не менее оказали сильное влияние на общество и в результате способствовали постановке ряда вопросов о социальной ответственности со стороны науки. В следующей части этой главы, прежде чем начать анализ моделей эволюции в их социальном контексте, мы кратко рассмотрим некоторые из этих теорий, а также связанные с ними заблуждения.

Социальный дарвинизм

Одной из первых попыток использования эволюционной теории в политических целях стал так называемый «социальный дарвинизм», детально разработанный философом Гербертом Спенсером (1820—1903): определяющей силой он считал борьбу за выживание, а эволюцию рассматривал преимущественно как межвидовую борьбу за природные ресурсы. «Выживание наиболее приспособленных» рассматривалось как выживание тех видов, которые проявляли наибольшую жестокость, позволявшую им взять верх над другими: вырисовывался портрет «природы с окровавленными клыками и когтями».

Социальный дарвинизм Спенсера нашел поддержку в определенных слоях викторианского общества: это учение, в частности, было использовано для пропаганды принципа неограниченной свободы предпринимательства и критики системы государственной поддержки промышленности в виде прямой финансовой помощи и подготовки кадров. В соответствии с философией Спенсера капитализму нужно позволить развиваться по «своей воле»: не важно, что конкуренция жестока и порочна, поскольку в конечном счете она окажет благоприятное влияние на экономику.

А структуры подстраховки наподобие социальных программ повышения благосостояния служат в конечном итоге помехой для «выживания наиболее приспособленного».

Хотя эти идеи действительно имеют внешнее сходство с эволюционной теорией — используют одни и те же понятия и обсуждают, казалось бы, сходные механизмы, — на самом деле они выражают совершенно иное содержание. Идеи Спенсера целиком были основаны на метафорах: например, предполагалось, что организации типа промышленной компании в определенном смысле «похожи» на биологические виды. Однако существует множество очевидных различий между биологическими видами и промышленными компаниями. Начнем с того, что каждая особь несет в себе часть генофонда своего вида и потому может оставить потомство, способное к выживанию, в то время как привилегированные позиции в промышленных компаниях доступны лишь ограниченному числу работающих в них лиц.

Рассуждения о «выживании наиболее приспособленных», характерные для социального дарвинизма, в действительности служили аргументом для оправдания эксплуатации. Подразумевалось, например, что более слабые люди, которые не способны выжить в невыносимых условиях фабричной системы викторианской эпохи, просто должны вымереть, что, в свою очередь, сделает человеческий род «более сильным» и, таким образом, принесет больше пользы, чем социальные реформы, направленные на ограничение количества рабочих часов в неделю, предоставление дополнительных выходных, повышение размера пенсий или любые другие меры, которые мы сейчас считаем элементарными и необходимыми.

Другая версия социального дарвинизма распространяет аналогичный подход на расовые различия между людьми. В соответствии с этой версией все расы можно расположить в порядке «эволюционного прогресса» — от белых на вершине древа до черных у самого его основания. Предполагается также, что сильные всегда будут доминировать над слабыми, поскольку агрессия является врожденной характеристикой и биологически неизбежна. Как и следовало ожидать, эта модель, не имевшая под собой никаких научных оснований, использовалась для оправдания колониальной эксплуатации: представители «небелых» культур рассматривались в ней как «низшие» — таким образом оправдывалось подавление одной культуры другой и эксплуатация слабых.

Вполне естественно, что такие представления о расовой эволюции в конечном итоге способствовали возникновению нацистской партии в Германии и оправданию злодеяний, которые она совершила. Геноцид евреев и поляков, а также истребление цыган в Европе основывался на идее, что эти «расы» наиболее близки к белой, арийской (в соответствии с «эволюционным порядком»), но стоят на более низкой по отношению к ней ступени, и поэтому

смешанные браки с представителями этих рас могли бы повернуть вспять эволюционный прогресс, который, как провозглашалось, направлен на создание сверхрасы. Нацисты организовывали не только концентрационные лагеря, но и центры для размножения, куда приглашались юноши с «чистой» арийской родословной, чтобы оплодотворить как можно больше женщин и девушек. Эти женщины также были «чистыми» арийками, и цель нацистов заключалась в укреплении своей расовой группы для того, чтобы в конце концов вывести «*Supermensch*» — сверхчеловека, который стал бы вершиной эволюции.

Конечно, как и другие разновидности социал-дарвинизма, эти идеи не имеют научного основания, но, как показал пример нацизма, идея не обязательно должна быть научно доказана, чтобы причинить столько вреда. Взяв термины и определения из эволюционной теории и применив их к социальным категориям, сторонники этих идей представили дело так, как будто просто описывали некоторый фундаментальный биологический принцип и, более того, принцип, который был широко известен и уже давно доказан. Как отмечал Арендт (Arendt, 1966), нацисты не были способны понять, как весь остальной мир воспринимал их деяния, поскольку считали, что большинство людей думают так же, как и они. Когда они столкнулись с открытой оппозицией со стороны тех, кто, как они думали, разделяет их взгляды, — например, когда они предложили датчанам заставить своих евреев носить на одежде желтые опознавательные звезды, но встретили решительный отказ, — они отступили, поскольку совсем не ожидали, что могут встретить какое-либо противодействие.

Идея *евгеники* — политической теории, связанной с попытками «улучшить» человеческую расу путем запрещения вступать в браки и оставлять потомство людям, имеющим нежелательные физические характеристики, — к сожалению, существует по сей день, хотя теоретики евгеники не высказываются уже столь откровенно, как раньше. В Америке законы о принудительной стерилизации для страдающих умственной неполноценностью все еще действуют в ряде штатов и опираются они на те же самые принципы. Однако то понятие эволюции, которое лежит в основе этих идей, имеет очень мало общего с научным понятием эволюции, которого придерживаются биологи и сравнительные психологи.

ТЕОРИЯ «ГОЛОЙ ОБЕЗЬЯНЫ»

В 1967 году Десмонд Моррис опубликовал брошюру, в которой высказал предположение о том, что человек в действительности представляет собой не более, чем просто «голую обезьяну»: любое поведение людей в обществе

на самом деле является выражением животной стороны их природы, хотя и в замаскированном виде. При этом Моррис опирался на проведенные им параллели между поведением животных и общественной деятельностью людей. Например, он сравнивал возведение оград вокруг садов с территориальным поведением колючки; рассматривал творения художников и музыкантов как проявления «биологической» потребности в исследовательской деятельности; религию — как выражение биологического побуждения подчиняться доминирующему животному.

Через всю эту теорию проходили две особых, «сквозных» темы. Одна из них — агрессия, другая — секс. Во многом опираясь на идеи Лоренца, Моррис доказывал, что агрессия у людей имеет врожденный характер, а поскольку она является неотъемлемой частью нашей биологической природы, то бессмысленно пытаться ее останавливать. Вместо этого необходимо направлять ее в безопасное для общества русло через состязательные виды спорта и другие формы конкуренции. Более того, по мнению Морриса, агрессия и стремление охранять и расширять свою территорию являются частью «биологической» природы человека, вследствие чего неизбежны и войны, и территориальные споры. Единственным по-настоящему действенным средством против этих тенденций, полагал он, является уменьшение численности населения: «В итоге лучшим решением для обеспечения мира является широкое распространение контрацепции или абортов» (Morris, 1967, p. 156).

Моррис также утверждал, что среди всех животных люди проявляют наибольшую сексуальную активность, поскольку их половая активность не ограничена эстральным циклом. Многие особенности женского тела, как он полагал, возникли для того, чтобы привлекать мужчин. Например, пышные, округлые груди у женщин, по-видимому, напоминают ягоды, и их сексуальная привлекательность имеет в своей основе определенную позу животных при спаривании — когда самец покрывает самку сзади. Этот пример со всей очевидностью показывает, насколько этноцентрична позиция Морриса. В обществах, где женщины не носят бюстгалтер, что было абсолютно повсеместным явлением в ходе эволюции человека, их груди вовсе не имеют округлой формы, если вообще имеют какую-нибудь: они висят, а иногда почти цилиндрические. Многие другие физические особенности человека, включая отсутствие волос на теле, длинные волосы на голове, подкожные жировые отложения, по мнению ученого, также возникли для повышения сексуальной привлекательности.

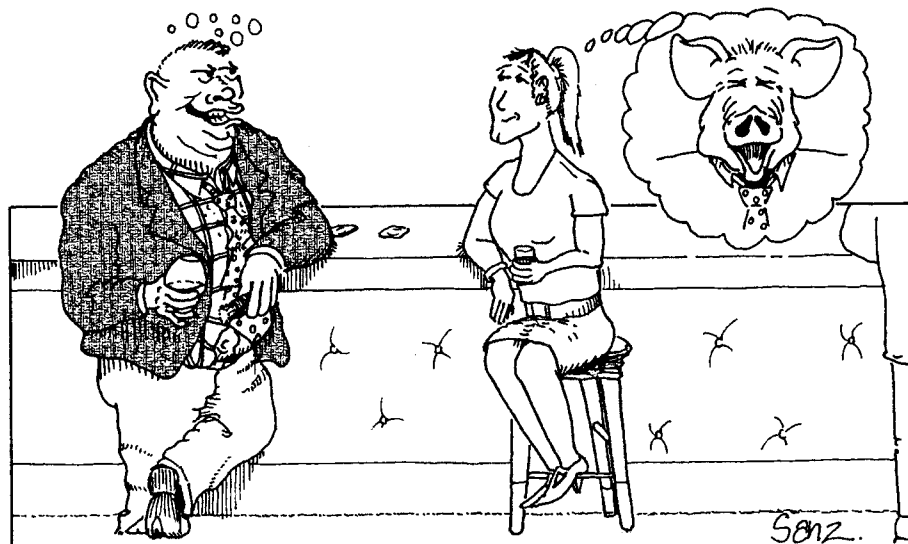
Вполне естественно, что теория Морриса вызвала серьезную критику. Он опирался на труды Лоренца и, как и Лоренц, игнорировал примеры поведения животных, которые не «соответствовали» его трактовкам. Так, в главе 4 мы увидим, что в ряде исследований, посвященных социаль-

ной организации приматов, были получены совершенно разные картины поведения бабуинов и особенностей их взаимодействия друг с другом, тогда как и Лоренц, и Моррис целиком полагались на исследования Уолберна и де Вора (Washburn и de Vore), которые представляли бабуинов как очень агрессивных животных, имеющих жесткую социальную иерархию, и не принимали во внимание другие исследования приматов, включая работы Рейнольдса и Гудолл (Reynolds и Goodall) по изучению поведения шимпанзе, которые показали, что социальные взаимодействия у приматов в большинстве случаев носят кооперативный характер.

Одним из самых влиятельных критиков теории Морриса был Морган (Morgan, 1973), который показал, что довольно много недочетов в аргументации Морриса возникло из-за употребления местоимения «он» по отношению ко всем людям, включая женщин. И в результате, по мнению Моргана, роль женщины в эволюции полностью игнорировалась. Многие аргументы Морриса представляли собой чрезмерно усложненные попытки объяснения тех или иных феноменов исключительно с точки зрения мужчин, подобно примеру с сексуальной привлекательностью. Морган считал, что если придерживаться более целостного взгляда на эволюцию, учитывая особенности и роль обоих полов, то возникает совершенно иная картина. В частности, если рассматривать строение тела в связи с воспитанием и выращиванием детей, то окажется, что некоторые физические характеристики, которым Моррис приписывал «сексуальную привлекательность», могут восприниматься совсем иначе.

ТЕОРИЯ «ВОДЯНОЙ ОБЕЗЬЯНЫ»

В своей картине эволюции Морган учитывал не только потребность людей в охоте, но и их потребности в собирательстве и воспитании детей. На основании данных о том, что 90% диеты первобытного человека составляла растительная пища, добыванием которой, как принято считать, занимались женщины, Морган предположил, что такие сообщества должны быть описаны скорее как «собирательно-охотничьи», а не «охотничье-собирательские». Если бы эти аспекты жизни были приняты во внимание, считает Морган, то некоторые адаптационные изменения, возникшие в процессе эволюции человека и трудно объяснимые потребностью в охоте, получили бы более простую трактовку. Повсеместное использование местоимения «он» исказило мышление теоретиков эволюции; людьми являются и мужчины, и женщины, и на эволюционную приспособленность влияли выживание и адаптация как тех, так и других; поэтому «стандартную» версию



ЛЮБОЙ САМКЕ, ДОРОГАЯ, НУЖЕН САМЕЦ. А КТО МОЖЕТ
БЫТЬ БОЛЕЕ ЖЕЛАННЫМ ДЛЯ ТЕБЯ, ЧЕМ Я?..

эволюционной теории, которая делает акцент только на роли мужчины, следует признать научно несостоятельной.

Обосновывая свою точку зрения, Морган (Morgan, 1973) привел несколько вариантов эволюционного происхождения человека, но сосредоточился главным образом на одном, согласно которому в некий период своей эволюционной истории люди жили в воде или около воды. Обитая на побережье озера или моря, они укрывались в воде при угрозе с земли и на земле — при угрозе с моря. В результате, как и у других водных млекопитающих, у них возник ряд таких особенностей строения, как подкожный жир и зачаточные перепонки между пальцами. Длинные волосы на голове защищали от солнца, а также помогали маленьким детям держаться за них; волосы же на теле были лишними. В 1982 году Морган выделил много других характерных для человека признаков, как поведенческих, так и физических, которые приобретали определенный смысл в рамках теории водяной обезьяны.

Несмотря на то, что теория водяной обезьяны была аргументирована не хуже, чем теория Морриса, она не получила такой известности и признания. Феминистские теоретики считают, что это является отражением

имплицитного патриархального уклона со стороны эволюционистов; последние же утверждают, что для данной теории просто недостаточно фактов. Доказательств теории Морриса было не больше, однако он отразил в ней установки и предрассудки современного общества, а Морган — нет.

ТЕОРИЯ «ЭГОИСТИЧНОГО ГЕНА»

Еще один популярный вариант эволюционной теории, который получил широкую известность, хотя и имел очень слабую научную основу, был предложен в 1976 году Ричардом Докинзом. Книга Докинза «Эгоистичный ген» развивала социобиологический подход, предложенный в 1975 году Уилсоном. В своей первой книге Уилсон дал развернутое описание своей версии эволюционной теории, объединившей новые идеи относительно механизмов эволюции, таких, как групповая приспособленность и родственный отбор. Хотя в заключительной главе своей книги он и высказал слишком спекулятивную гипотезу относительно применения своей модели к людям, большая часть его книги представляет собой основательный академический труд, строго придерживающийся принципов научного подхода к эволюционной теории.

В своей версии социобиологии, изложенной в «Эгоистичном гене», Докинз опирался главным образом на метафоры, заимствованные из поведения животных, и экстраполировал их, с редкими оговорками, на человеческое общество. Докинз утверждал, что люди на самом деле являются просто «машинами выживания» для генов, которые нацелены на создание своих копий. Он считал, что гены «проявляют абсолютную власть над поведением» (Dawkins, 1976, p. 64) и что цель всего живого заключается в репликации собственных генов.

Приводя далее множество различных примеров поведения людей, Докинз доказывал, что все они могут быть «объяснены» просто как проявление действия «эгоистичных генов». Так, вполне естественно, например, что неродные родители должны чувствовать неприязнь к своим приемным детям; речь неизбежно будет использована для лжи и обмана; люди всегда будут агрессивны и враждебны по отношению к чужим, потому что все это — стратегии, максимально способствующие выживанию собственных генов.

Ранее мы указывали, что одной из слабых сторон социобиологического подхода является тенденция искать среди множества разнообразных форм поведения животных только подтверждающие примеры. Докинз не нарушил этой традиции. Как и другие биологические детерминисты, он выбирал только

негативные стороны человеческого поведения, такие, как агрессия и обман, и представлял их в качестве неизбежных следствий биологической природы человека. Точно на тех же основаниях могли бы быть выбраны и зафиксированы как «неизбежные» позитивные аспекты поведения человека, такие, как сотрудничество, дружелюбие и честность. Но они не рассматривались.

Доводы Докинза относительно биологической неизбежности также лишены убедительности. Например, он утверждает, что родители усыновленных детей склонны проявлять неприязнь к приемным детям, однако при этом не делает никаких ссылок. (Таких данных попросту не существует, хотя в сказках подобный сюжет является довольно распространенным.) Основываясь на этом примере, Докинз с помощью сложной системы доказательств пытается показать, что подобная враждебность является биологически неизбежной, приводя при этом два подтверждающих случая из поведения животных и, конечно, полностью игнорируя множество документированных примеров поведения животных, которые этому противоречат.

В аргументах Докинза имеется множество других слабых сторон, отмеченных Хейсом (Hayes, 1986). Среди прочих можно выделить используемое социобиологами понятие «ген» (единица естественного отбора), которое существенно отличается от термина «ген» в генетике (хромосомная структура, инициирующая белковый синтез). Хейс сделал вывод, что к этому понятию обращались скорее как к «магическому», нежели научному. Псевдонаучный словарь, однако, придавал этой теории кажущееся правдоподобие. В докинзовской версии социобиологии, как и в более ранних вариантах «поп»-этологии, была сделана попытка сформулировать эволюционную причину поведения так, чтобы представить человеческое общество как жестокое и конкурентное по своей природе.

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ДЕТЕРМИНИЗМ

Хотя социобиология и подход Лоренца достаточно различаются, между ними есть и некоторое весьма удивительное сходство. Обе группы теорий — популярные теории Морриса и Докинза и их научные аналоги, вышедшие из-под пера Лоренца и Уилсона, — являются явными примерами биологических детерминистских теорий о природе человека. Роуз, Камин и Левонтин (Rose, Kamin and Lewontin, 1984) отмечали, что одной из самых больших проблем биологического детерминизма является игнорирование им других уровней анализа. Чтобы понять поведение человека, мы должны рассматривать его функционирование на разных уровнях: социокультурном, социальном, межличностном, когнитивном, поведенческом и физиологическом.

Уделить внимание только одному из них и игнорировать все остальные — значит серьезно исказить картину человеческого общества.

К тому же сторонники биологического детерминизма были склонны к поиску некоторых поведенческих универсалий: если данное поведение оказывалось полезным для одного вида организмов, то делалось заключение, что оно, следовательно, неизбежно будет полезным и для других. Но поведение животных гораздо сложнее. Эволюционные процессы и необходимость адаптации неразрывно связаны с развитием фенотипа и со способностью к обучению и создают широкий спектр различных возможностей: демонстрирует ли данный вид животных определенную форму поведения или нет, зависит от большего количества факторов, а не только от некоего генетического императива. Будет ли какая-то форма поведения эволюционно полезной для животного — это зависит от конкретных обстоятельств, в которых окажется данный вид. Как отмечал Гулд (Gould, 1981), говорить, что какое-либо отдельно взятое поведение неизбежно, потому что оно «биологическое», — абсурдно: всегда имеется целый ряд биологически возможных вариантов поведения. Подобные аргументы опираются на совершенно ложное представление о природе биологического влияния, в котором не учитываются все возможности, альтернативы и многообразие явлений, а рассматривается лишь единственно возможное решение.

МЕТАФОРА И АНАЛОГИЯ В ЭВОЛЮЦИОННЫХ КОНЦЕПЦИЯХ

Одной из проблем, возникающих при оценке качества разнообразных моделей эволюции, является большое количество метафор. Похоже, нам никогда не удастся избежать параллелей между сообществами животных и людей. Метафоры используются нами для того, чтобы в символической или образной форме отобразить определенные идеи. Однако проблема в том, что эти метафоры могут на самом деле вводить в заблуждение. В главе 4 мы увидим, каким образом употребление слова «гарем» для описания группы самок оленей и их отношений с единственным самцом может исказить наше понимание территориальности у этих видов; существует и множество других примеров, с которыми мы еще встретимся, читая эту книгу.

Вопрос в том, чтобы установить различия между понятиями аналогии и гомологии. Аналогия — это все, что связано с определением сходства. Мы говорим «выглядит как...» или «похож на...», но в действительности

мы не имеем в виду тождества сравниваемых явлений. Например, мы можем употребить выражение «поет, как соловей», подразумевая, что кто-то поет очень нежно и мелодично, но это не будет буквально означать, что кто-то действительно издает такие же трели и щебетание, как птицы. Используя аналогии и метафоры, мы на самом деле в большинстве случаев просто задаем себе некоторую точку отсчета для понимания того, что происходит.

Однако слишком часто забывается тот факт, что сравнение — это на самом деле аналогия. В результате сравнение принимают за гомологию, как будто сравниваемые вещи имеют генетическое сходство. На языке биологии мы должны, к примеру, сказать, что существуют гомологичные отношения между крылом летучей мыши и кистью человеческой руки, так как они состоят из одних и тех же костей скелета и в далеком прошлом развились из передней конечности их общего предка. Таким образом, между крылом летучей мыши и кистью человеческой руки существует генетическое сходство, или гомология, даже несмотря на то, что выглядят они совершенно по-разному.

Некоторые исследователи, подобно Десмонду Моррису, считают, что можно найти аналогию, скажем, между возведением людьми изгородей вокруг своих домов и патрулированием границ своей территории самцом колюшки в период спаривания. Исследователи приходят к заключению, что эти два типа поведения являются гомологичными, то есть в эволюционном смысле представляют собой один и тот же феномен. Но аналогия не тождественна гомологии: нет никаких оснований предполагать, что брачное поведение самца колюшки имеет какую-либо генетическую связь с культурной практикой людей, которая, в конечном счете, проявляется только у относительно небольшой части представителей рода человеческого. Для описания этих двух типов поведения мы используем одно и то же слово «территориальность», потому что оно является удобной метафорой. На самом деле эти две формы поведения имеют совершенно разное происхождение, и поэтому использование одного и того же слова порождает в данном случае смысловые проблемы.

В 1987 году Хайнд выделил четыре источника трудностей, связанных с попытками сделать какие-либо заключения относительно социального поведения людей на основе этологических наблюдений над животными. Первый из них касается различий в познавательных способностях животных и людей: мы подробнее остановимся на этом вопросе в главе 6. Второй связан с наличием у человека языка и культуры — это означает, что мы способны передавать следующим поколениям не только заученное поведение, но и общие стили взаимодействия, представления о настоящем и будущем и целые системы взглядов. Третий — это многообразие форм видového

поведения животных, которое, как не раз мы увидим в следующих главах, чрезвычайно велико. И четвертый — это трудность проведения сравнений, связанная с выбором нужного уровня анализа. Для объяснения человеческого поведения необходимо использовать сразу несколько уровней анализа: если оставаться только на одном из них, то, даже проводя самые правдоподобные параллели, мы неизбежно получим неадекватные представления о социальном поведении человека.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ТЕОРИИ И «ДУХ ВРЕМЕНИ»

Теории поведения животных всегда в какой-то степени отражали свое время. Одна из причин этого лежит в неосознаваемых установках тех, кто занимается исследованиями в области социального поведения животных. Ученые — члены своего общества и склонны принимать социальные постулаты своего времени. Кроме того, в специальных изданиях публикуется множество разнообразных научных теорий, но не все они находят поддержку у других ученых и средств массовой информации: многие из них просто игнорируются или забываются. В результате обоих этих процессов научные теории демонстрируют общую тенденцию отражать «дух своего времени». И это прежде всего относится к сравнительным исследованиям, где следование духу времени прослеживается сильнее, чем в других областях науки.

Иногда такие влияния особенно четко прослеживаются в исторической перспективе. Один из примеров относится к исследованиям социальной организации у шимпанзе. На основе тщательных наблюдений, собранных такими исследователями, как Рейнольдс (Reynolds, 1963) и Гудолл (Goodall, 1968), мы знаем, что шимпанзе живут на свободе большими группами, часто по 30 и более особей. Эти подвижные группы, на первый взгляд, не имеют явно выраженных признаков доминирования, и самки свободно спариваются с самцами, когда наступает соответствующее время года. Поскольку шимпанзе имеют много общих черт с людьми, мы без труда можем увидеть в их действиях какое-то сходство с человеческим обществом или с поведением людей, и это на самом деле подтверждают исследования социальной жизни шимпанзе.

Первые же научные наблюдения за поведением шимпанзе были сделаны Ливингстоном. Он изложил их в книге «Последние дневники», в которой писал, что шимпанзе живут группами от 15 до 30 особей, каждый самец имеет свою собственную самку, и если самец «отберет самку у другого, то он будет основательно избит и его оттреплет за уши вся группа». В данном описании несложно увидеть отзвук викторианской морали.

Но не только викторианские исследователи проецировали свои общественные взгляды на поведение шимпанзе. Отражая ценности своей культурной среды, американский приматолог Роберт Йеркс (Yerkes, 1925) считал, что в природе шимпанзе живут в свободно организованных больших группах, которые возглавляются особью, выбранной за такие качества, как инициатива, смелость, мужество и ответственность.

Культурное и социальное окружение оказали влияние и на другие теории сравнительной психологии. Идеи Лоренца относительно генетически детерминированного поведения и агрессии возникли в обстановке подъема национал-социализма в Германии и Австрии. В то время генетический детерминизм получил широкое признание и послужил обоснованием для уничтожения в концентрационных лагерях шести миллионов евреев, европейских цыган и людей других национальностей (Muller-Hill, 1988). Идея о том, что человеческой природе свойственно соперничество и агрессия и что сильный будет неизбежно господствовать над слабым, легла также в основу нацистского экспансионизма. Хорошо известны связи самого Лоренца с нацистской партией, и несложно обнаружить в его теории агрессивности ту модель человеческого естества, которая очень тесно перекликается с нацистской идеологией.

Аналогичным образом, повышенное внимание к сексуальности в теории «голой обезьяны» Морриса отражает период «сексуальной революции» 1960-х годов, когда средства массовой информации нагнетали повышенный интерес к сексуальности и когда бросался вызов традиционным представлениям о морали и супружеской верности. Выдвигая теорию, в которой открыто постулировалось, что высокий уровень сексуальности является биологическим фундаментом человеческого рода, особенно людей мужского пола, Моррис привлек большое внимание прессы. Позднее он заявил о себе, популяризовав идею Лоренца об агрессии в контексте потасовок футбольных болельщиков, что также отразило веяния того времени. Представление о том, что насилие на почве футбола является «неизбежным» следствием эволюции, опиралось на «биологическую» теорию и вызвало большой общественный интерес (Morris, 1981).

Более серьезные теории эволюции и поведения животных также отражали свое время. В теории «групповой селекции» Уинн—Эдвардса можно увидеть влияние развивающейся экономики и нарастающих социальных волнений 1960-х годов, а в конкурирующей социобиологической концепции родственного отбора — влияние философии «каждый сам за себя» эпохи Рейгана—Тэтчер 1980-х годов. С 1990-х годов усилился интерес к тому, как средовые факторы влияют на взаимодействие животных между собой и со своим окружением — возможно, это отражает рост экологического сознания в обществе.

Пытаться отделить теорию от ее социального контекста — абсолютно бесполезное занятие. А констатация того факта, что данная теория хорошо «согласуется» со своим социальным контекстом, вовсе не обязательно является убийственным аргументом. Любая наука развивается в определенном социальном измерении, и общественные проблемы всегда будут притягивать внимание ученых. Конечно, этот аспект всегда нужно учитывать, но наиболее важным критерием при оценке любой теории является качество доказательств, на которые она опирается. Полагается ли теория только на аналогии и метафоры или основывается на точном и систематическом наблюдении? Принимает ли она во внимание разнообразие и уровни взаимодействия или рассматривает какой-то один биологический процесс, утверждая, что все остальное — это лишь его следствие? Перечисленные выше критерии следует применять и для оценки теорий поведения животных.

В следующей главе мы рассмотрим два основных механизма, определяющих поведение животных — генетику и научение, — и постараемся исследовать роль каждого из них, а также проанализировать их совместную работу в рамках эволюционного процесса, направленное на увеличение шансов особи на выживание. В следующих трех главах мы рассмотрим ряд конкретных областей исследования в сравнительной психологии: ухаживание, спаривание и размножение в главе 3; территориальность, социальную организацию и агрессию в главе 4; исследования, посвященные приему и передаче информации в главе 5. В главе 6 будут рассмотрены познавательные способности животных, а также возможность объединения наших знаний о разнообразии поведения людей и животных в единую эволюционную систему взглядов.

Когда мы наблюдаем за естественным поведением животных, мы, конечно, понимаем, что различные механизмы и процессы, изучаемые этологами и сравнительными психологами, сливаются перед нашим взором в единое целое. Но когда мы занимаемся исследованиями по сравнительной психологии, то мы часто вынуждены разделять их, чтобы добиться большей ясности. Поэтому главы этой книги отражают некоторые принятые в сравнительной психологии тематические разграничения и группировки, однако важно помнить, что все эти механизмы тесно взаимосвязаны между собой. Если мы рассматриваем воспроизведение потомства у отдельного вида птиц, нам приходится принимать во внимание не только генетику воспроизведения (глава 2), но и ухаживание, спаривание и родительское поведение этого вида (глава 3), проблемы сезонной территориальности и агрессии (глава 4) и особенности функционирования и развития пения у этих птиц (глава 5). Как и в большинстве других областей психологии, различные явления тесно соприкасаются, когда мы наблюдаем их в реальной жизни.

- Сравнительная психология возникла в недрах западной философской традиции и основывалась на таких концепциях, как картезианский дуализм, эмпиризм, ассоцианизм и бихевиоризм.
- Современная сравнительная психология имеет два исторических корня: американскую экспериментальную традицию и европейскую этологическую традицию.
- Поведение животных можно исследовать на разных уровнях. Сравнительная психология имеет дело с четырьмя основными аспектами поведения: развитием, механизмами, функциями и эволюцией.
- Теория эволюции Дарвина показала, что виды могли эволюционировать в результате накопления генетических изменений, помогающих особям приспосабливаться к окружающей среде.
- Было сформулировано много вариантов эволюционной теории, включающих в себя генетические теории Ламарка и Менделя, идеи рекапитуляции и неотении, групповой селекции, социобиологию и коэволюцию. Социобиологические теории могут быть полезны, однако их слишком широкие обобщения были подвергнуты серьезной критике.
- Популярными вариантами эволюционной теории являются: социалдарвинизм, теория «голої обезьяны», теория «водяной обезьяны» и теория «эгоистичного гена». Часто в их обосновании неявно присутствуют социально-политические мотивы.
- И научные, и популярные теории сравнительной психологии в той или иной степени отражают дух своего времени.

Основы поведения 2

В этой главе мы рассмотрим некоторые механизмы, лежащие в основе поведения животных. Изучая какой-либо конкретный тип поведения, мы стремимся прежде всего ответить на следующие вопросы: как возникло это поведение и как оно изменилось к настоящему моменту?

Сравнительная психология рассматривает эти вопросы на разных уровнях, начиная от неврологических факторов, контролирующих поведение, и вплоть до контекста и фактора времени. Как правило, первопричины любого поведения могут быть сведены к одному из двух источников: генетической передаче или обучению. Необходимо, однако, всегда помнить, что на любое наблюдаемое нами поведение животных, по крайней мере в их естественной среде, почти всегда оказывают влияние оба этих фактора. Сначала мы остановимся на каждом из них в отдельности, а затем рассмотрим их совместную роль в поведении.

Генетическая передача

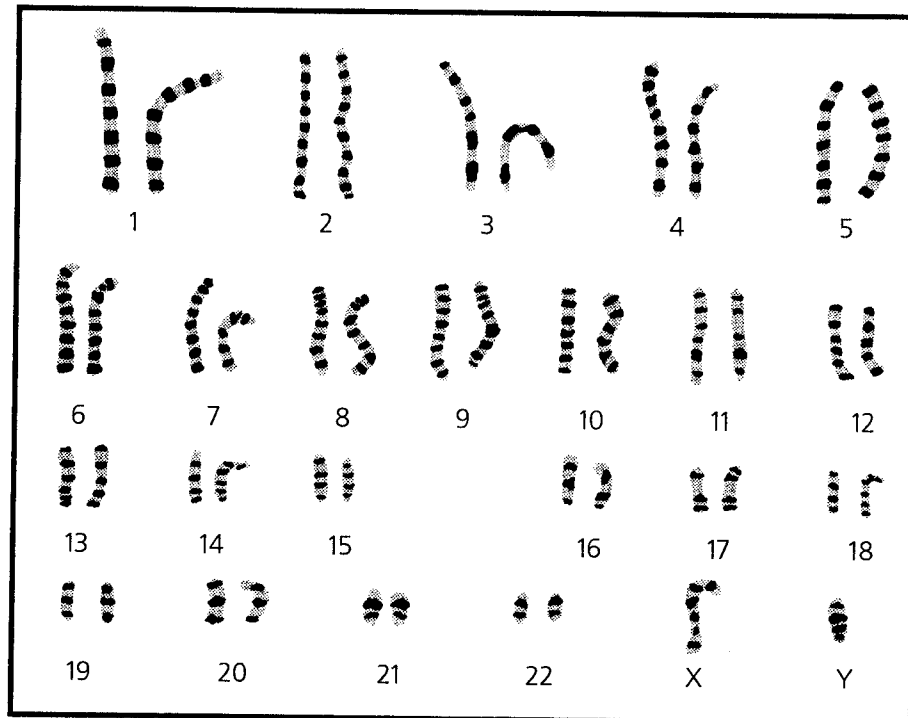
Генетическая передача — способ передачи признаков от одного поколения к другому путем наследования. Передача осуществляется посредством специфической формы клеточного деления. Каждое клеточное ядро в организме содержит длинные двойные нити дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). Эти нити содержат кодированные последовательности аминокислот, которые известны нам как гены — единицы наследственности. Каждый ген имеет пару, называемую аллелем, на противоположной нити ДНК, а перекрестные связи между этими двумя нитями позволяют им оставаться строго в определенной позиции друг относительно друга.

Активированный ген выдает инструкцию определенной клетке, в соответствии с которой она должна в определенный момент времени

синтезировать конкретный белок. Активированный ген выдает инструкцию определенной клетке, в соответствии с которой она должна в определенный момент времени синтезировать конкретный белок. В результате же совместного действия миллионов генов, работающих в сложной взаимосвязи друг с другом, происходит развитие и рост целостного живого организма. «Генетический проект», закодированный в нитях ДНК, при наличии соответствующих условий и ресурсов среды дает начало новому организму.

Большая часть современных исследований сосредоточена на определении функций различных участков ДНК. В 2003 году завершается большой исследовательский проект по картированию человеческого генома, целью которого является идентификация и классификация миллионов генов, принимающих участие в механизмах наследования у человека. Это должно представлять определенную ценность для медицины, например, при выяснении генетических причин заболеваний, подобных кистозному фиброзу,

Пары хромосом



что со временем может привести к более эффективному лечению этого заболевания. Однако среди психологов существуют значительные разногласия относительно возможной практической полезности знаний, полученных в результате исследований человеческого генома. В частности, высказывается беспокойство, что излишнее подчеркивание роли генетики может привести к тому, что медицинские работники будут уделять меньше внимания значению средовых и психологических факторов в развитии как соматических, так и психических заболеваний.

Методы генной инженерии, состоящие в том, что участки ДНК пересаживаются из клеточного ядра одного организма в клеточное ядро другого, уже имеют широкое коммерческое применение. Они дают возможность модифицировать свойства того или иного вида, делая его более устойчивым к определенным болезням или более продуктивным. Но эти исследования также подвергаются критике — главным образом, со стороны тех, кто обеспокоен отсутствием исследований, которые бы отслеживали экологические последствия такого рода изменений. Ведутся также споры относительно авторских прав: крупные исследовательские организации в Америке, оплачивающие эти работы, получают патенты на специфические последовательности ДНК, однако некоторые ученые считают, что живые существа не могут быть запатентованы. Однако победа, в конечном итоге, вероятнее всего окажется на стороне коммерции, а не этики.

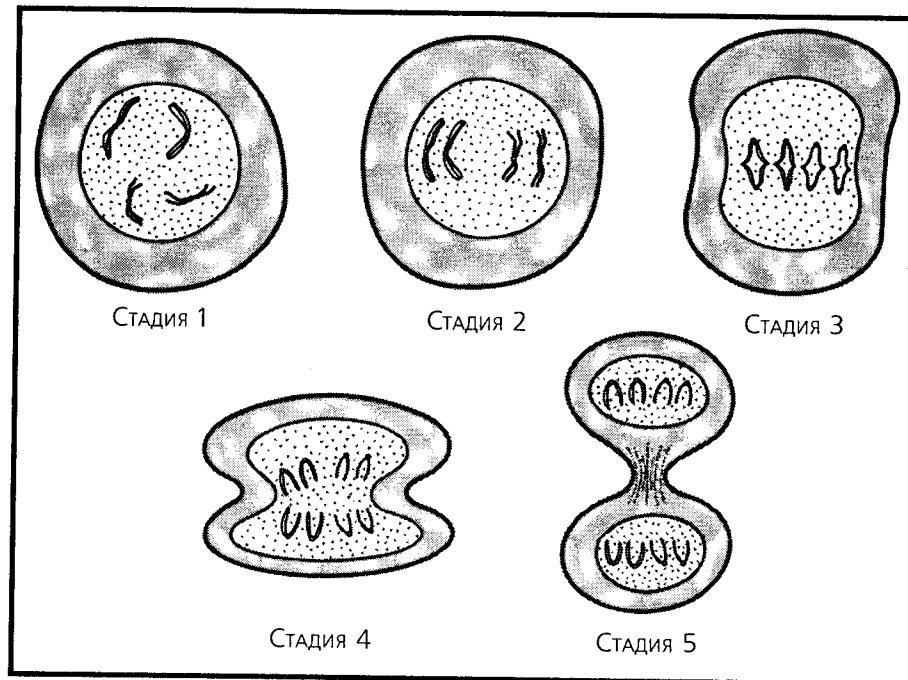
Длинные последовательности генетических кодов в ДНК каждой из клеток организма организованы в группы, называемые хромосомами. Когда клетка делится (например, во время роста организма), хромосомы сокращаются, пока не приобретают форму X-образных нитей, после чего удваиваются в результате процесса, известного как *митоз* (см. ниже). Когда ядро делится на две части, то каждая новая половина получает полный набор хромосом, идентичный исходному. После этого целая клетка делится на две дочерние, так что каждая новая клетка имеет ядро с полным набором ДНК и «схемой» для развития целостного организма.

Митоз — это процесс, имеющий место во время роста и при бесполом размножении, когда воспроизводство вида происходит путем почкования или других механизмов, связанных с созданием точных копий. Этот процесс используется, в частности, при клонировании. Обеспечив надлежащие условия для деления клеток (что само по себе совсем не просто), ученые смогли клонировать лягушек и мелких млекопитающих, а также множество различных растений. Для клонирования, безусловно, открывается огромное поле коммерческого применения: например, все плоды киви, приносящие в настоящее время значительную прибыль, были клонированы, именно поэтому они так похожи друг на друга по размеру и внешнему виду.

Одной из проблем, однако, является то, что клонированные фрукты или овощи очень чувствительны к различным заболеваниям, поскольку болезнь очень легко распространяется, мгновенно охватывая целые популяции. Как мы отметили в предыдущей главе, даже небольшие различия между особями одного вида повышают вероятность того, что у некоторых из них будут такие признаки, которые помогут им выжить в трудные времена. Клоны же генетически идентичны и, как правило, выращиваются в одинаковых условиях, поэтому все они в равной степени подвержены одной болезни.

Митоз, таким образом, не может быть источником индивидуальных различий, за исключением тех случайных вариаций, которые возникают в результате ошибок копирования последовательностей ДНК. Но, как мы видели в главе 1, индивидуальные различия играют очень важную роль в выживании и адаптации организмов и в конечном счете являются источником эволюции вида как целого. Генетические различия между индивидами возникают в результате полового размножения.

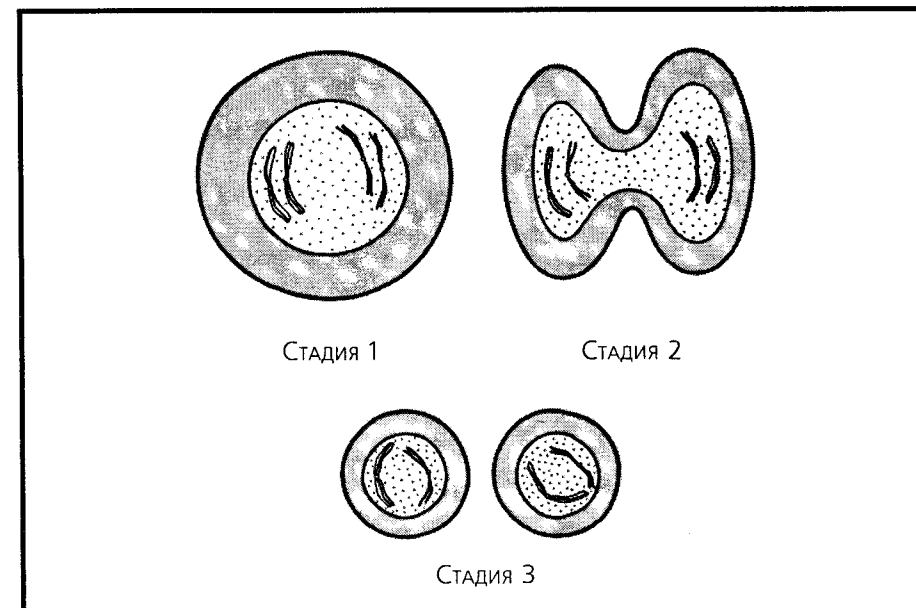
Митоз



При половом размножении — мейозе — клетки делятся, формируя репродуктивные клетки, но в этом случае, в отличие от митоза, не происходит удвоения хромосом. Вместо этого они расходятся в результате процесса, известного как *мейоз*. При этом новая клетка получает только половину полного набора хромосом — *гаплоидное* состояние — и должна соединиться с другой подобной клеткой, чтобы произошло развитие нового организма. Непосредственно перед началом деления ДНК собирается в толстые нитеобразные хромосомы, расположенные попарно; на формирование новой клетки идет одна хромосома из каждой пары (см. рисунок). Результатом полового акта является слияние двух гаплоидных клеток, по одной от каждого родителя, и новый индивид наследует генетический материал каждого из них. Поэтому такой организм, с одной стороны, отличается от организма своих родителей, а с другой — имеет с ними определенное сходство. Внутри вида, таким образом, существует как преемственность, так и индивидуальная вариабельность.

Большинство признаков, которые интересуют психологов, *полигенны*, то есть возникают в результате действия нескольких генов, а не какого-то одного. Но иногда влияние даже одного гена может стать причиной

Мейоз



выраженных отличий данного организма от других особей его вида, хотя основное правило состоит в том, что если некто наследует ген, отвечающий за типичный признак, и одновременно — парный ему аллель необычного признака, то доминантным оказывается именно типичный ген, который и проявляется в процессе развития. Если задуматься, то становится ясно, что именно так и должно быть. В противном случае типичным оказался бы другой признак.

К примеру, один из генов, имеющихся в генофонде человека, хотя и не совсем обычный, связан с шестипалостью. Большинство людей с этим геном имеют в норме пять пальцев, так как у них есть соответствующий ему парный ген, или аллель, пятипалости, который является доминантным. Но если у двух людей с этим геном будут дети, то существует определенная вероятность того, что один из них унаследует пару генов, отвечающих за шестипалость, и, как следствие, этот ребенок родится с шестью пальцами на каждой руке. Таким образом, ген может находиться в генофонде данного вида, но при этом проявлять себя лишь в очень редких случаях.

Последнее подводит нас к очень важному разграничению, часто неправильно понимаемому как психологами, так и людьми других профессий. Оно касается различия между генотипом и фенотипом. *Генотип* — это «генетическая программа», набор потенциальных инструкций, закодированных в ДНК клеточных ядер. Генотип жестко фиксирован с момента оплодотворения: слияние двух гаплоидных клеток создает новый набор генов, который реплицируется при митозе. (В некоторых современных исследованиях высказывается предположение о том, что фиксированность может быть и не столь жесткой, так как вещество, известное как транспортная РНК, может «переносить» кусочки ДНК между клеточными ядрами. К настоящему моменту эти данные во многом являются весьма предварительными, и только будущее покажет справедливость подобного предположения.)

В действительности генотип — только потенциал, который никогда не обнаруживает себя целиком, так как с самого момента оплодотворения организм взаимодействует со средой. Это не односторонний процесс: Роуз (Rose, 1983) отмечал, что клетки не только испытывают влияния со стороны окружающей микросреды, но и взаимодействуют со своим непосредственным окружением, выделяя химические вещества. Поэтому в развивающемся или зрелом организме мы всегда находим взаимодействие средовых и генетических факторов, которое и создает новый организм, развивающийся в реальном мире, — *фенотип*. Это важно, так как мы должны помнить, что, рассматривая какой-либо врожденный признак или врожденное поведение, мы видим лишь результат множества различных влияний, а не одного отдельно взятого.

Итак, как же гены влияют на поведение? Я уже упоминал ранее, что ген является своего рода инструкцией для синтеза белков, а между синтезом белков и врожденным поведением лежит достаточно длинный путь. Мы до сих пор еще не вполне понимаем, как это происходит, но исследователи в области нейроэволюции постепенно начинают устанавливать связи между этими двумя процессами. Однако перед тем, как перейти к рассмотрению этого вопроса, следует определить, что же имеют в виду сравнительные психологи, когда говорят о генетически детерминированном поведении.

Генетически детерминированное поведение

На заре сравнительной психологии подавляющее большинство исследователей считало, что поведение животных в их естественной среде в основном является врожденным, или наследственно обусловленным. Эта идея возникла в основном благодаря установкам картезианского дуализма, о котором мы говорили в главе 1: если поведение животных абсолютно механистическое, как утверждал Декарт, то и механизмы, управляющие им, должны передаваться по наследству.

Лоренц и Тинберген (Lorenz and Tinbergen, 1938) предложили использовать четыре основных критерия для определения, является ли данное поведение генетически заданным или нет. Эти критерии следующие:

1. Поведение должно быть стереотипным, всегда имеющим одну и ту же форму

Идея состоит в том, что если поведение является результатом обучения, то оно время от времени должно изменяться, но если поведение находится под контролем генов, которые не подвержены изменениям, то оно также остается неизменным. В 1958 году этолог Конрад Лоренц сообщил о серии наблюдений за брачным поведением уток. Пытаясь привлечь самку, селезень кряквы выполняет сложный ритуал, быстро наклоняя голову, ныряя и опуская клюв в воду. В результате тщательного наблюдения и регистрации продолжительности различных этапов церемонии ухаживания Лоренц смог показать, что у всех уток этот ритуал всегда имеет одну и ту же форму и не изменяется от случая к случаю.

2. Поведение должно быть видоспецифическим

Поведение должно присутствовать у всех представителей данного вида и отсутствовать у особей другого вида. Тинберген (Tinbergen, 1959) показал, насколько различными могут быть ритуалы приветствия у чаек, живущих в колониях. Эти ритуалы специфичны для каждого вида чаек. И хотя в различных ритуалах иногда и встречаются определенные сходные элементы, целостная последовательность действий и движений у каждого вида своя. Так как колонии чаек расположены в близком соседстве друг от друга, эти механизмы обеспечивают спаривание только между особями одного вида.

3. Поведение должно проявляться у животных, которые были изолированы от себе подобных, не имея, таким образом, возможности обучиться ему

В 1964 году Марлер и Тамура (Marler and Tamura, 1964) провели исследование на американской белоголовой овсянке. Для этих птиц характерно специфичное пение, общее для представителей этого вида по всей Америке. Но это пение имеет и небольшие вариации, характерные для определенных регионов обитания: птицы, живущие в разных областях, добавляют к основной теме ряд особых трелей или мелодий. Марлер и Тамура выращивали птенцов овсянки в изоляции, так, что они не имели возможности слышать пение особей своего вида, и обнаружили, что, повзрослев, птенцы стали петь основную песню, но в их пении не звучали характерные региональные акценты, которым, по-видимому, овсянки обучаются у других особей данного региона.

4. Поведение должно в полной мере сформироваться у животных, которым ни разу не позволили поупражняться в нем

За основу берется следующее представление о процессе развития: если какое-либо поведение является генетически детерминированным, то оно обязательно проявится в тот момент, когда организм достаточно созреет, независимо от того, имело ли животное случай опробовать его или нет. Поэтому искусственное избирательное ограничение поведенческой практики во время развития животного может рассматриваться как один из способов идентификации генетически заданного поведения. Кармайкл (Carmichael, 1956) выращивал головастика в анестезирующем растворе, чтобы у них не происходило сокращения мышц. Контрольная группа служила для того, чтобы определить момент, когда головастики созреют для нормального плавания. На этой стадии головастики из анестезирующего раствора пересаживали в чистую воду. Они прекрасно плавали, показывая тем самым, что для реализации этого поведения нет необходимости ни в какой практике.

Был проведен ряд аналогичных опытов и с другими видами. Например, Громан (Grohman, 1939) показал, что голуби, которых выращивали в узких трубках, не позволявших им махать крыльями, могли летать, как только их выпускали на свободу. (Здесь также использовалась контрольная группа для оценки соответствующей стадии созревания.) Эйбл-Эйблсфельдт (Eibl-Eibesfeldt, 1970) показал, что белки будут закапывать орехи даже в том случае, если их до этого кормили исключительно жидкой пищей, а Найс (Nice, 1943) описал, как только что вылупившийся американский певчий воробей затаивается в гнезде при первом тревожном крике родителя.

Таким образом, общий вывод состоял в том, что генетически заданное поведение фиксированно и неизменно, осуществляется только представителями данного вида и проявляется в специфическом контексте при достижении соответствующего этапа развития независимо от того, имело ли животное возможность обучиться ему или нет. Такой тип поведения получил название *фиксированных паттернов действий*, и внимание этологов очень скоро переключилось на изучение закономерностей реализации подобных паттернов и способов их организации в движение.

СИГНАЛЬНЫЕ СТИМУЛЫ И ВРОЖДЕННЫЕ ПУСКОВЫЕ МЕХАНИЗМЫ

Тинберген (Tinbergen, 1951) исследовал вопрос о том, каким образом врожденные действия запускаются стимулами из окружающей среды. Изучая агрессивное поведение самцов колюшки по отношению к другим самцам во время брачного сезона, он заметил, что один самец, находящийся в отдельном аквариуме, внезапно начал демонстрировать яростное агрессивное поведение. В норме такое поведение возникает в ответ на присутствие другого самца, брюшко которого имеет характерную красную окраску, но в данном случае в аквариуме никого постороннего не было. Однако этот аквариум стоял около окна, и Тинберген догадался, что рыба отреагировала на проезжавший мимо ярко-красный почтовый фургон. Заинтригованный, Тинберген стал наблюдать реакции колюшки на другие стимулы красного цвета, отмечая интенсивность реакций и виды стимулов, их вызвавших. Он обнаружил, что некоторые реакции были вызваны просто красными предметами, но наиболее выраженные реакции возникали в ответ на стимулы, по своей форме и движениям напоминающие рыб.

Тинберген предположил, что каждое врожденное поведение имеет врожденный пусковой механизм, который запускается при наличии соответствующего внешнего сигнала. Сам внешний сигнал — *сигнальный стимул* — может быть крайне простым: как мы видели, агрессивные реакции у самца колюшки во время брачного периода может вызвать почти любой красный предмет, хотя для него, по-видимому, имеется некоторая «идеальная форма». Однако сигнальный стимул работает как переключатель: когда он присутствует, животное демонстрирует данный вид поведения, а в его отсутствие — нет.

КОНТРАСТ И ЦВЕТ

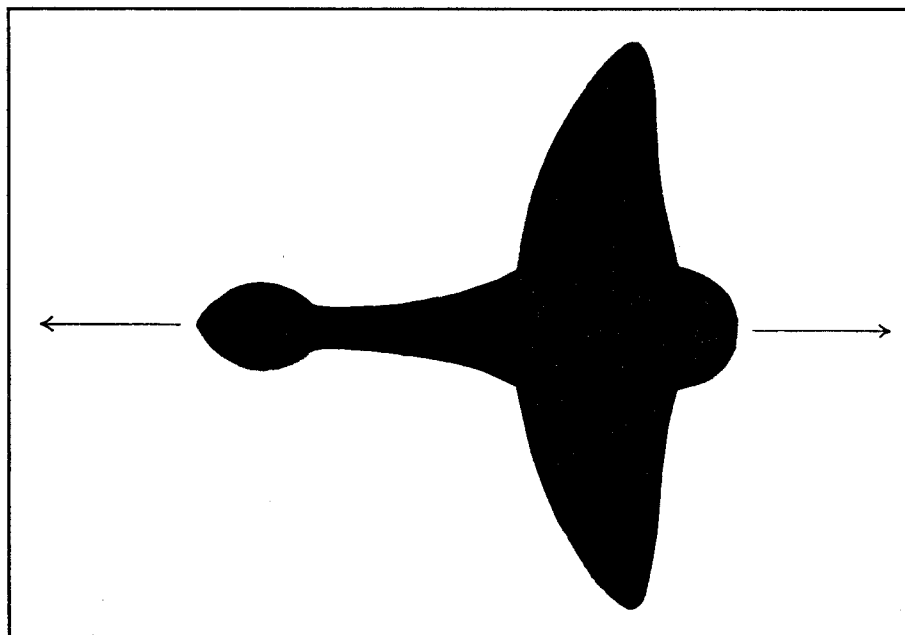
Тинберген и Пердек (Tinbergen and Perdeck, 1950) провели исследование реакции выпрашивания корма птенцами серебристой чайки при возвращении их родителей в гнездо. Птенцам предъявляли простой стимул — вырезанную из картона модель, где были прорисованы только глаза и клюв — и обнаружили, что по эффективности возбуждения реакции выпрашивания она была равнозначна более реалистичной трехмерной модели. У взрослой серебристой чайки белая голова и желтый клюв с красным пятном на конце. Изменяя цвета клюва и пятна, а также контраст между ними, Тинберген и Пердек показали, что птенцы реагируют только на два параметра стимула: красный цвет и контраст пятна.

По способности вызывать реакцию эти два параметра оказались независимыми, несмотря на то, что в естественных условиях они всегда действуют совместно. Но в этом исследовании птенцы реагировали на «красное» независимо от наличия пятна: модели с полностью красными клювами они предпочитали даже больше, чем более натуралистичные модели с желтыми клювами. В то же время птенцы предпочитали модели с сильным контрастом между пятном и фоном клюва независимо от их цвета: белые модели с черным пятном на клюве провоцировали выраженную реакцию выпрашивания, тогда как серый клюв с пятном другого оттенка серого вызывал более слабый отклик.

ДВИЖЕНИЕ

Движение может быть одним из способов идентификации сигнального стимула. В одной из своих работ Лоренц и Тинберген описали поведение нескольких индюшат, которым предъявляли силуэт птицы, движущийся у них над головой по проволоке. Когда этот силуэт передвигали в одном направлении, он по форме напоминал летящего гуся с длинной вытянутой шеей; в этом случае птенцы его игнорировали. Но когда силуэт двигался в противоположную сторону, он имел сходство с ястребом, обладающим короткой шеей и длинным хвостом, и птенцы нахваливались и замирали до тех пор, пока силуэт не исчезал из виду. Так как форма в обоих случаях была одинаковой (см. рисунок на с. 78), именно направление движения определяло, выступит ли модель птицы в роли сигнального стимула или нет.

Критикуя выводы, сделанные Лоренцом и Тинбергеном в этой работе, Шнейрла (Schneirla, 1965) отмечал, что большинство животных реагируют



Модель «ястреб-гусь»

на хищников замиранием именно в ответ на внезапные изменения света и тени. Когда «ястреб-гусь» двигался длинной шеей вперед, утверждал Шнейрла, тень от модели приближалась к птенцу постепенно; а при движении в другом направлении полная тень от объекта появлялась внезапно, вызывая соответствующую реакцию. Равносторонняя треугольная форма, по мнению Шнейрлы, производила бы тот же эффект, хотя и не имела бы ни малейшего сходства с хищной птицей.

В своей критике Шнейрла опирался на принцип Ллойда Моргана — он утверждал, что объяснение Лоренца и Тинбергена является излишне сложным, тогда как в данном случае действует более простой механизм. Это возражение вызвало определенную полемику между исследователями, поскольку имелись данные, что движение является неотъемлемой частью некоторых пусковых механизмов, а также то, что для некоторых эталонов форм могут существовать «встроенные» мозговые детекторы. Мы еще встретимся с подобными механизмами, когда будем рассматривать импринтинг в главе 3.

СВЕРХСТИМУЛЫ

Тинберген (Tinbergen, 1948) показал также, что можно создать своего рода сверхстимул, или суперрелизер, — стимул, имеющий все основные признаки сигнального стимула, только более выраженные. Когда животному предъявляется такой сверхстимул, оно демонстрирует такой же мощный ответ. Например, если яйцо серебристой чайки положить рядом с гнездом кулика-сороки, то последняя предпочтет высидывать яйцо чайки, а не свое собственное. Яйца серебристой чайки и кулика-сороки имеют почти идентичную окраску, но у чайки они более чем в два раза крупнее и поэтому могут действовать в качестве сверхстимулов. Было высказано предположение, что механизм сверхстимуляции тем или иным образом эксплуатируется некоторыми видами. Так, например, маленькая птичка будет усердно трудиться, добывая пищу для птенца кукушки, потому что большой раскрытый рот кукушонка действует подобно сверхстимулу, побуждающему добывать корм для птенца.

Не совсем ясно, какую функцию выполняют сверхстимулы в природе, если они вообще обладают какой-либо функцией. Возможно, что мощь сверхстимула является побочным эффектом неврологической «преднастройки», которая наделяет стимул способностью к первоочередному

Характеристики врожденного поведения (Lea, 1984)

Стереотипность	Поведение всегда единообразно по форме
Универсальность	Поведение должно быть свойственно всем представителям вида
Независимость от опыта	Поведение не должно зависеть от жизненного опыта индивида
Баллистичность	Будучи однажды запущенным, поведение не должно меняться под влиянием обстоятельств
Единичность цели	Действие не может возникнуть в других условиях, даже если оно могло бы принести животному пользу
Пусковые стимулы	Имеется стимул, который всегда запускает именно этот вид поведения

запуску определенного поведения. У птенца серебристой чайки, к примеру, определенная готовность отвечать на стимул, безусловно, является наследственной, и, как показали Тинберген и Пердек, параметры стимула, на которые отвечает птенец, достаточно просты и вполне могут быть неврологически «запрограммированы». Так что специфический мощный стимул может активизировать те клетки мозга, которые вызовут специфическую поведенческую реакцию.

В 1984 году Ли (Lea, 1984) сформулировал уточненный список характеристик врожденного поведения. Этот список напоминает предложенный ранее Лоренцом, но включает еще такой признак, как наличие сигнальных стимулов. Ли выделил шесть характеристик врожденного поведения, которые представлены в таблице на с. 79.

РИТУАЛИЗАЦИЯ И ЗАМЕЩЕНИЕ

В своем исследовании брачного поведения чомги Хаксли (Huxley, 1942) показал, что эти птицы выполняют сложный ритуал: самец и самка по очереди совершают некоторые действия или последовательность действий. К примеру, в одном из ритуалов самец преподносит самке водоросли, как бы представляющие собой пищу, и самка, принимая дар, совершает движения, имитирующие их поедание. Весь ритуал всегда совершается в определенной последовательности и обязательно включает переходы очередности выполнения действий между участниками этого ритуала.

Наблюдения Хаксли показали, что отдельные части ритуала явно заимствованы из повседневных действий, но в то же время не тождественны им. Например, когда самка принимает водоросли от самца, ее движения напоминают поедание пищи, но на самом деле она их не съедает. Напротив, поведение самки носит стилизованный, ритуальный характер и никак не связано с обычным пищевым поведением.

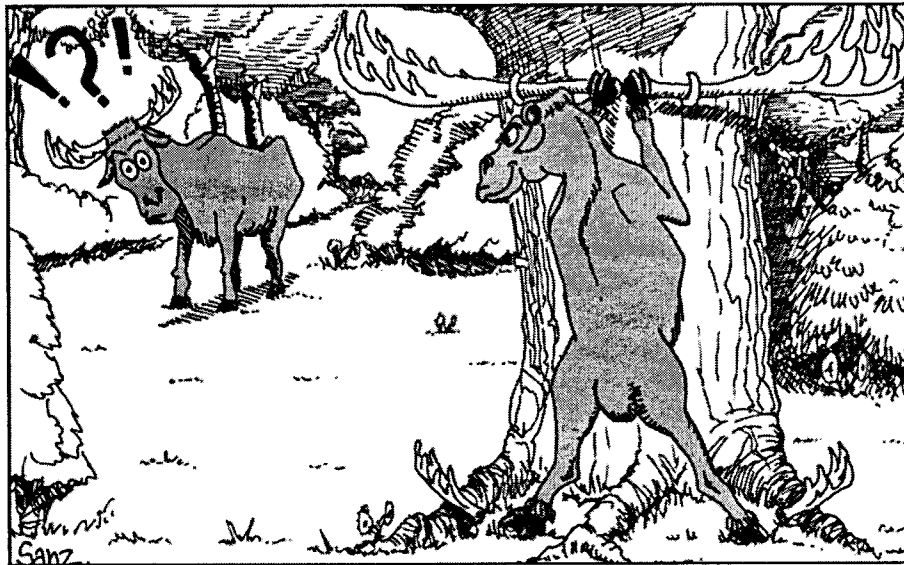
Многих исследователей заинтересовал феномен, получивший название *замещения*. Время от времени наблюдатели замечали, что животное, выполняющее ритуальную последовательность действий, может внезапно изменить свое поведение и начать делать нечто совершенно другое. Например, чайка, демонстрирующая агрессивное поведение, — будучи вовлеченной, скажем, в совместный с другой чайкой ритуал взаимных угроз, — может неожиданно начать чистить перья. Эти новые, неожиданные действия осуществляются без всякой связи с тем, что делалось ранее, они появляются как бы случайно, без видимой причины.

Выделяют разные виды *ритуалов*. Лоренц (Lorenz, 1950; 1966) считал, что большинство животных защищают свои территории и социальный статус при помощи системы ритуализированных поз, предназначенных для демонстрации своей готовности к обороне. Традиционные угрожающие позы животных (шипящая кошка, выгибающая спину; оскаливающая зубы собака с поднятой на загривке шерстью) нацелены на то, чтобы животное выглядело как можно более устрашающим.

Подобные способы *демонстрации угрозы* встречаются у многих видов. Самец гориллы, желающий прогнать незваного гостя со своей территории, встает в полный рост, ревет и бьет себя в грудь кулаками, прежде чем перейти в нападение и приблизиться на расстояние около метра. Большинство животных, столкнувшись с такой демонстрацией силы, предпочитают развернуться и поскорее скрыться. В таких случаях гориллы редко пускаются в преследование, чаще всего они, ворча, возвращаются к своей группе (Schaller, 1964). У шимпанзе при демонстрации угрозы шерсть на всем теле встает дыбом, вследствие чего животное кажется больше, и оно начинает подпрыгивать на месте, издавая гневные, переходящие в пронзительные крики, звуки и широко обнажая зубы. Другой шимпанзе, столкнувшись с подобной угрожающей демонстрацией, может ответить тем же или ретироваться.

Некоторые животные, утверждал Лоренц, выработали гиперболизированные формы естественного «вооружения», которые усиливают демонстрируемую ими угрозу. Подчеркнуто увеличенная клешня у краба-скрипача относительно бесполезна при добывании пищи, однако часто она бывает нужна при защите территории, когда краб-хозяин размахивает своей клешней перед вторгшимся в его владения животным. Два краба-соперника нередко пользуются своими огромными клешнями во время поединка. Гулд (Gould, 1978) утверждал, что непомерно большие рога ирландского лося — часто приводимый пример эволюционной нелепости — на самом деле имеют большой биологический смысл, если рассматриваются как ритуальное оружие, предназначенное для устрашения противника.

По мнению Лоренца, подобные демонстрации угрозы заканчиваются, как правило, отступлением одного из животных, которое либо убегает, либо отказывается от претензий на охраняемую территорию. Однако иногда противник демонстрирует ответную угрозу. Лоренц считает, что в подобных случаях вступившие в схватку животные не будут стараться нанести серьезные повреждения друг другу. Проведенное Гайстом (Geist, 1966) исследование поведения снежного барана показало, что, вступая в конфликты, эти животные стараются не наносить друг другу сильные увечья. В отличие от схваток с особями других видов, в борьбе с представителями своего вида животные стараются не целиться в жизненно важные части



У РОДКИ СВОИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О «ЕСТЕСТВЕННОМ» ВООРУЖЕНИИ

тела. Они используют свое естественное оружие (у снежного барана это загнутые рога) таким образом, чтобы усилить устрашающий эффект и минимизировать реальный ущерб.

Лоренц полагал, что подобная ритуализация конфликта возникла для того, чтобы особи одного вида не убивали друг друга: подобные механизмы дают группе в целом больше шансов на выживание. Он также считал, что у животных срабатывает система автоматического прекращения подобных конфликтов, когда одно из них явно проигрывает. Это достигается посредством *умиротворяющих жестов и поз*, демонстрирующих покорность и миролюбие. В таких случаях животные часто принимают позу подчинения — выставляют уязвимые части тела (например, собака переворачивается на спину и обнажает живот) — или имитируют поведение молодых особей своего вида. Лоренц утверждал, что такие действия являются автоматическим, врожденным тормозом агрессивного поведения, пусковыми стимулами, сигнализирующими об окончании схватки. Столкнувшись с такими умиротворяющими жестами, считал Лоренц, практически все виды животных, кроме крысы и человека, немедленно воздерживаются от дальнейшей агрессии.

Согласно Лоренцу, демонстрация естественного вооружения означает, что результат большинства конфликтов вполне предсказуем в том смысле, что чаще всего один из соперников бывает явно сильнее другого, а потому конфликты между членами одного вида, как правило, не доходят до открытой драки. Но если такая схватка все же начнется, то имеющийся в распоряжении животных арсенал ритуальных демонстраций угрозы вместе с ритуальными умиротворяющими жестами будет способствовать тому, что антагонистические столкновения между особями одного вида не часто будут заканчиваться серьезными увечьями.

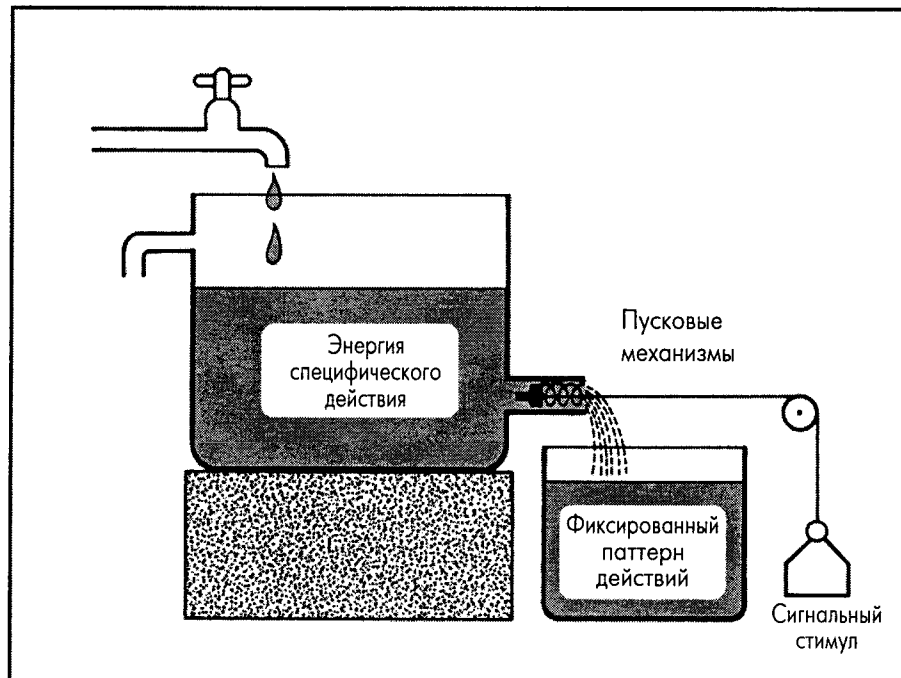
Как мы увидим в главе 4, теория Лоренца вызвала много возражений. Лоренц, в частности, выдвинул типично картезианское предположение о том, что поведение всех видов животных предопределяется, главным образом, генетикой и потому носит механистический характер. Как мы увидим позже, есть все основания полагать, что по мере смещения вверх по филогенетической шкале уровень контроля поведения постепенно смещается от генетических механизмов к механизмам социального научения. Когда мы говорим об агрессии у собак или крыс, то хотя мы и понимаем, что общий тип их поведения, возможно, является врожденным (собаки, к примеру, редко дерутся передними лапами!), однако вряд ли здесь может идти речь о таком же формализованном, детально «проработанном» ритуале, который можно обнаружить у некоторых видов птиц. Любой владелец драчливой собаки скажет вам, что собаки используют разные тактики в зависимости от ситуации и в случае необходимости могут изменить свое поведение в ходе драки. Таким образом, их действия не могут полностью быть описаны теми характеристиками генетически контролируемого поведения по Лоренцу и Тинбергену (Tinbergen, 1938), о которых говорилось выше.

Следует подчеркнуть, что вопрос о том, в какой степени определенный тип поведения можно считать «чисто» генетически обусловленным и независимым от средовых факторов, все еще остается открытым. Хотя ранние работы Лоренца и Тинбергена тяготели к допущению, что поведение возникает почти механически, как результат срабатывания наследственных механизмов, более поздние исследования показали, что взаимодействие наследуемых и средовых факторов является гораздо более сложным. Мы еще столкнемся с этими вопросами в последующих главах, когда затронем специальные области сравнительных исследований, а теперь имеет смысл остановиться на спорах по более общим проблемам.

Гидравлическая модель Лоренца

В 1950 году Лоренц высказал предположение, что процесс взаимодействия сигнальных стимулов, врожденных пусковых механизмов и фиксированных паттернов действий может быть наглядно представлен на примере работы гидравлической системы. Основная мысль заключалась в том, что если некоторая форма поведения является врожденной, то у животного, оказавшегося в соответствующих условиях, возникает мощный врожденный импульс осуществить это поведение. Этот импульс возникает под воздействием того, что Лоренц называл *энергией специфического действия* — энергией, которая направлена на выполнение именно этого наследственного поведения и ни на что другое.

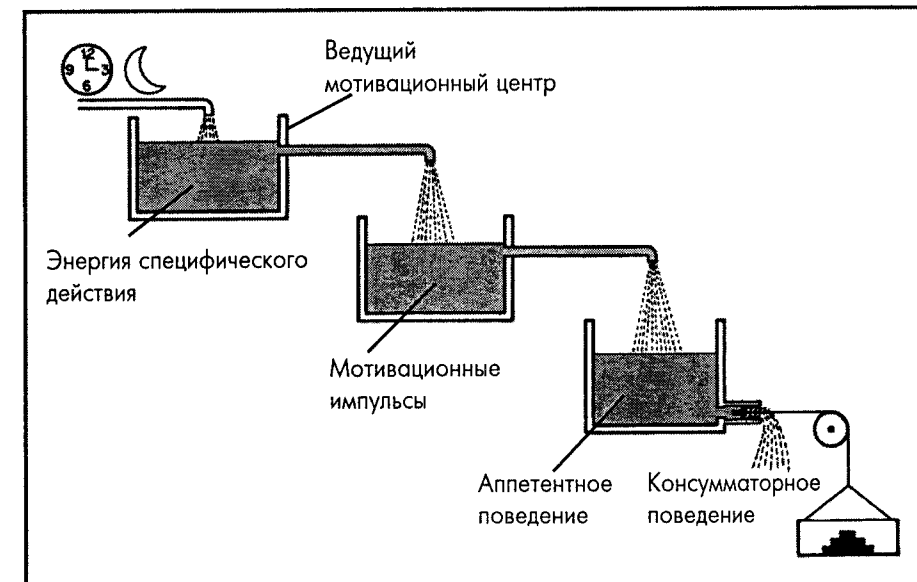
Модель специфической энергии действия Лоренца



В модели Лоренца (см. рисунок на с. 84) связанная с определенной мотивацией энергия должна постепенно накапливаться наподобие того, как резервуар наполняется жидкостью, непрерывно капавшей из крана. Если в окружающей среде возникает соответствующий сигнальный стимул, он приводит в действие связанный с этим стимулом врожденный пусковой механизм. В результате открывается канал, позволяющий энергии излиться наружу, вызывая тем самым определенное поведение. Если сигнальный стимул будет особенно сильным, он будет действовать как сверхстимул, и тогда канал откроется слишком сильно и освободит гораздо больше энергии. Если же подходящие сигнальные стимулы вообще не появятся в окружающей среде, то резервуар будет заполняться до тех пор, пока энергия специфического действия не станет переливаться через край, запуская замещающую активность, случайным образом отобранную среди других врожденных форм поведения.

Тинберген (Tinbergen, 1951) развил эту идею в иерархической модели (см. рисунок), призванной объяснить, каким образом возникает и расходуется энергия специфического действия. На вершине иерархии в модели Тинбергена стоит ведущий мотивационный центр, серьезное

Развитие Тинбергеном модели Лоренца



влияние на который оказывают гормоны, сезонные циклы и другие подобные факторы. Именно здесь накапливается энергия специфического действия, но только при определенных условиях окружающей среды (например, энергия, относящаяся к агрессивному поведению самцов оленя, накапливается только во время гона — в другое время они вполне спокойны и неагрессивны).

Энергия специфического действия «стекает» затем на следующий уровень в форме мотивационных импульсов. Они вызывают у животного так называемое *аппетентное, или поисковое, поведение* — поведение, которое повышает вероятность появления сигнальных стимулов и срабатывания врожденных пусковых механизмов. Так, например, самец колюшки, вместо того чтобы плавать в центре своего участка, будет патрулировать его границы в состоянии полной боевой готовности на случай появления соперника. Такой маршрут патрулирования повышает вероятность обнаружения самца-конкурента и, соответственно, вероятность запуска агрессивного поведения.

Следующий уровень соответствует тому, что описано в гидравлической модели Лоренца. Как только в окружающей среде появляется сигнальный стимул, энергия специфического действия изливается в *консумматорное поведение* — фиксированный паттерн действий, для реализации которого и предназначена данная энергия. По мере реализации этого поведения накопленная энергия истощается. Тинберген наблюдал, что самец колюшки сразу после агрессивной стычки менее склонен начинать драку с еще одним самцом, а если и начинает, то ведет ее не так энергично. Таким образом, идея о расходе энергии специфического действия из резервуара, который нуждается в постоянном пополнении, является весьма приемлемой моделью мотивации врожденного поведения.

Тинберген объяснял замещающую активность тем, что животное оказывалось между двух равных по силе мотивов, поскольку накапливалось сразу два типа энергий специфических действий, тогда как животное имело возможность совершить только одно из них. Наиболее типичным примером этого, по мнению Тинбергена, является конфликт между стремлением вступить в борьбу или по крайней мере демонстрацией агрессивного поведения и желанием скрыться от грозного противника. Тинберген предположил, что когда конфликтная ситуация становится слишком напряженной, то лишняя выхода энергия специфического действия накапливается сверх меры и переливается в другую систему инстинктов, порождая движения, никак не связанные с актуальной ситуацией.

КРИТИКА ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Хотя сначала казалось, что гидравлическая модель, сформулированная Лоренцом и Тинбергеном, вполне адекватно объясняет основные поведенческие феномены, довольно скоро в ней были обнаружены слабые места.

Расходование энергии специфического действия

Одна из проблем связана с предположением о том, что энергия специфического действия будет расходоваться всякий раз, когда она вызывает у животного соответствующее консумматорное поведение. Претчл (Precht, 1953) обнаружил, что на самом деле это явление больше похоже на привыкание: хотя поведение постепенно затухает в ответ на возникновение точно такого же стимула, изменение стимула вновь приводит к появлению того же фиксированного паттерна действий. Молодые яблоки, услышав звуки, издаваемые взрослыми яблоками, широко открывают клювы. Однако они делают то же самое и при вибрации гнезда и готовы, как обнаружил Претчл, делать это всякий раз даже после того, как их реакции на звуки были угашены в результате повторной стимуляции. Но для этого у них должен был остаться свободный запас энергии специфического действия.

Возможна и другая ситуация: резервуар энергии специфического действия, похоже, может и не пополняться, как этого требует гидравлическая модель. В своих экспериментах Хайнд (Hinde, 1954) постоянно или многократно предъявлял яблокам изображение хищников и показал, что постепенно яблоки переставали издавать сигналы тревоги. Такое состояние продолжалось довольно долго, гораздо дольше, чем требовалось для восстановления необходимого уровня энергии специфического действия. И снова полученные факты имеют больше сходства с процессом обучения, *привыкания* к одному и тому же стимулу, чем с простым механическим высвобождением энергии специфического действия в ответ на запрограммированный стимул.

Роль замещения

Механизм замещения также породил ряд вопросов. В модели Лоренца и Тинбергена замещающая активность является по сути произвольным процессом: избыточная энергия просто «переливается» в другой фиксированный паттерн действий. Однако другие исследователи предположили, что эта замещающая активность вовсе не является случайной. Рэбер (Räber, 1948) показал, что на замещающую активность сильно влияет непосредственное окружение: если индюк участвует в стычке с другим индюком, то его замещающая активность может быть связана с питьем, когда рядом есть вода, или с едой, когда ближе находится пища.

Эндрю (Andrew, 1956) выдвинул *гипотезу растормаживания* для объяснения замещающего поведения. Согласно этой гипотезы, высокий уровень двух конфликтующих требований (бороться или убежать) ведет к тому, что они начинают тормозить друг друга. Но животное должно что-то делать, поэтому на некоторое время оно начинает вести себя так, будто никакой стычки не происходит. Обычные действия животного были заторможены агрессивным столкновением, но в момент наивысшего торможения животное возвращается к своей обычной активности. Тот факт, что в качестве замещающих действий, как правило, выступают самые обыденные (чистка перьев, еда, питье и т. п.) формы поведения, можно рассматривать как заслуживающий внимания аргумент в пользу этой гипотезы.

Консумматорный акт или консумматорная стимуляция?

Другой вопрос, поднятый исследователями в процессе углубленного анализа гидравлической модели, состоял в критериях различия appetentного и консумматорного поведения. Лоренц и Тинберген утверждали, что энергия специфического действия высвобождается в том случае, когда животное выполняет фиксированный паттерн действий: они рассматривали этот паттерн как *консумматорный акт*. Одним из приводимых ими примеров фиксированного паттерна действий было перекачивание яиц серым гусем. Исчезновение яйца из гнезда было сигнальным стимулом, за которым следовал фиксированный паттерн действий: гусь вытягивал шею и перекачивал выкатившееся яйцо до тех пор, пока оно снова не оказывалось в гнезде. Эти действия, как показали Лоренц и Тинберген, каждый раз выполняются совершенно одинаково.

Однако Бир (Beeg, 1962) отметил, что птица прекращает закатывание яйца только тогда, когда оно оказывается на месте. Другими словами, значение имеет не действие, а его конечный результат. Бир утверждал, что фиксированный паттерн действий должен рассматриваться как разновидность appetentного поведения, способствующего достижению конечной цели. Бэсток, Моррис и Мойнигэн (Bastock, Morris and Moynihan, 1953) выдвинули предположение о том, что более правильно считать конечный результат (яйцо вновь в гнезде) *консумматорным стимулом*, чем рассматривать сам фиксированный паттерн действий в качестве консумматорного акта.

Все эти возражения против гидравлической модели сводятся к одному, более общему: там где Лоренц и Тинберген предполагали, что поведение обусловлено исключительно генетикой, другие исследователи обнаруживали взаимосвязь между поведением животного и окружающей его средой.

НАУЧЕНИЕ ИНСТИКТУ

Такая взаимосвязь стала еще более очевидной, когда начались систематические исследования комбинированного влияния генетических и средовых факторов на поведение животных. В одной из статей в Scientific American, озаглавленной «Как происходит научение инстинкту?», Хэйлмэн (Hailman, 1969) показал, что даже поведение, которое, казалось бы, полностью подчиняется генетическим программам, может усовершенствоваться в процессе упражнения. Это исследование было сосредоточено на особом типе поведенческого взаимодействия, описанном Тинбергеном в 1959 году Тинберген показал, что птенцы и взрослые особи смеющейся чайки взаимодействуют посредством сигнальных стимулов и фиксированных паттернов действий, и в результате взрослые птицы отрывают пищу для птенцов. Когда родитель возвращается в гнездо, он поворачивает свой клюв с боку на бок, демонстрируя расположенное на нем красное пятно. Птенцы клюют это пятно, и клевание стимулирует взрослую чайку отрывать пищу. На примере этой модели Тинберген показал, что положение красного пятна важно для запуска инстинкта клевания у птенцов: если красное пятно находится где-либо в другом месте, к примеру на лбу, птенцы не будут его клевать.

Такое поведение птенцов смеющейся чайки — классический пример фиксированного паттерна действий в терминах Лоренца. Но Хэйлмэн показал, что даже это поведение чувствительно к средовым влияниям. Попадание птенцов в красное пятно, расположенное на клюве родителей, при повторении действия становится все более точным. В дальнейшем при исследовании этой модели поведения было установлено, что движения клювом, совершаемые взрослой чайкой, также являются частью сигнального стимула, и молодые чайки действительно все эффективнее попадают в движущуюся мишень по мере накопления опыта. При первых попытках они могут время от времени промахиваться, но постепенно все чаще попадают в цель и, наконец, начинают клевать без промаха. Таким образом, даже инстинктивная реакция должна быть в какой-то мере заучена.

Как мы уже упоминали ранее, в исследовании Марлера и Тамура (Marler and Tamura, 1964) было показано, что молодые американские белоголовые овсянки могут воспроизвести региональный «диалект» в своей песне при условии, что они слышали его до достижения четырех месяцев. Хотя песня сама по себе передается по наследству, окончательный ее вариант формируется в естественных условиях и под воздействием окружающей среды.

Становится все более понятным, что «чисто» врожденное поведение является в значительной степени фикцией, и можно утверждать, что

инстинктивное поведение — в том смысле, что оно формируется и/или вырабатывается под влиянием генетических факторов, — зависит также и от взаимодействия организма с окружающей средой. Во многом это утверждение отражает разделение между генотипом и фенотипом, которое было рассмотрено в начале этой главы: генотип содержит идеализированную форму генетической программы, но реализация этой программы всегда происходит во взаимодействии организма со средой и зависит от этого взаимодействия.

Взаимосвязь генетических и средовых факторов в процессе развития поведения является важной темой современной сравнительной психологии. Хайнд (Hinde, 1970) утверждал, что бесполезно рассматривать врожденные и средовые факторы по типу «или — или», потому что существо вопроса заключается именно в их взаимодействии. Поэтому сейчас мы продолжим рассмотрение вопроса о том, каким образом окружающая среда влияет на формирование поведения, а в других главах увидим, как оба эти фактора работают одновременно, обеспечивая формирование специфических типов поведения.

Научение у животных

В то время как европейские этологи изучали характеристики врожденных поведенческих паттернов, в Америке сравнительные психологи исследовали базовые формы научения у животных, которые получили известность как обусловливание.

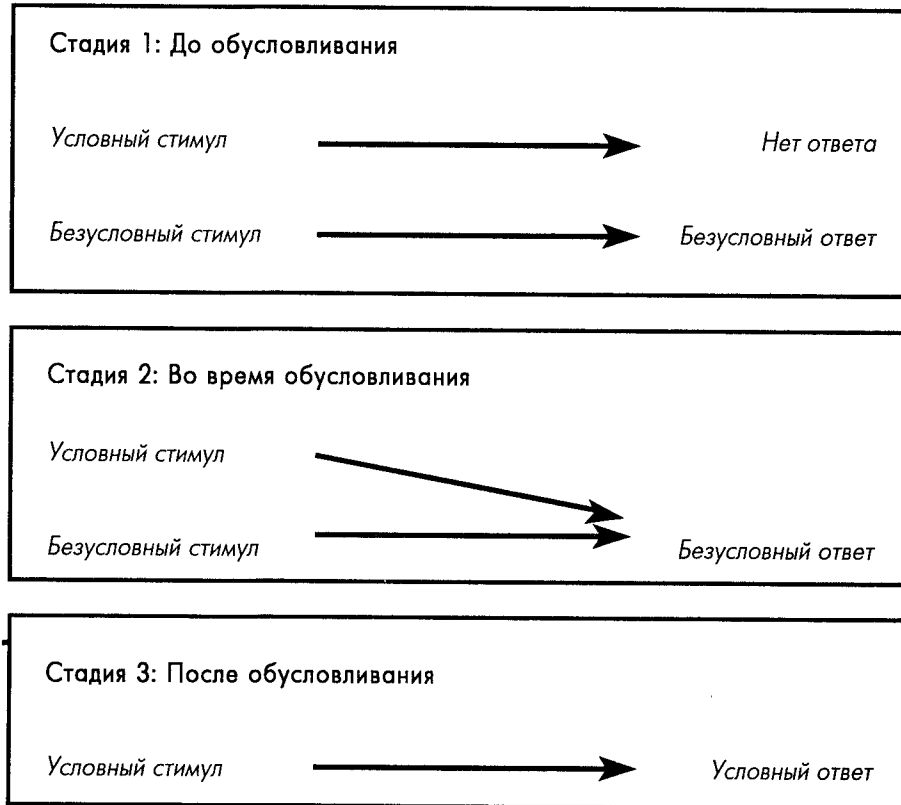
Классическое обусловливание

В 1903 году американский бихевиорист Дж. Б. Уотсон показал, что животное научается выполнять какое-либо действие в том случае, если связь между этим действием и определенным стимулом устанавливается достаточно часто. Ученый назвал эту закономерность *законом упражнения*: научение происходит, говорил он, благодаря тому, что в результате неоднократного повторения возникает ассоциация между стимулом и реакцией. Работы Уотсона, вместе с работами Ивана Павлова по условным рефлексам, послужили основой для выделения одного из видов научения, ставшего известным как *классическое обусловливание*. Классическое обусловливание во многих отношениях является наиболее «примитивной» формой научения. Стимул может вызвать реакцию просто потому, что он находится в устойчивой связи с другим стимулом, который уже вызывал подобный эффект.

Павлов в своей книге «Условные рефлексы» (Pavlov, 1927) показал, что безусловные реакции, которые ранее рассматривались как исключительно врожденные, могут быть обусловлены новым стимулом. Изучая слюноотделительные рефлексы у собак, он показал, что собак можно обучить выделять слюну всего лишь в ответ на звонок, если ранее в течение какого-то времени они слышали этот звонок в момент появления пищи. Принцип состоял в установлении ассоциации между двумя стимулами путем их одновременного предъявления. Один из стимулов вызывал безусловную реакцию, а другой был нейтральным. Путем ассоциации с безусловным стимулом нейтральный стимул обретал способность вызывать реакцию (см. схему на с. 92).

Павлов установил также, что эта новая условная связь может переноситься и на другие, похожие стимулы: чем больше новый стимул похож на первоначальный, тем сильнее выражена реакция. Так, например, собака, научившаяся выделять слюну в ответ на звук какого-то определенного

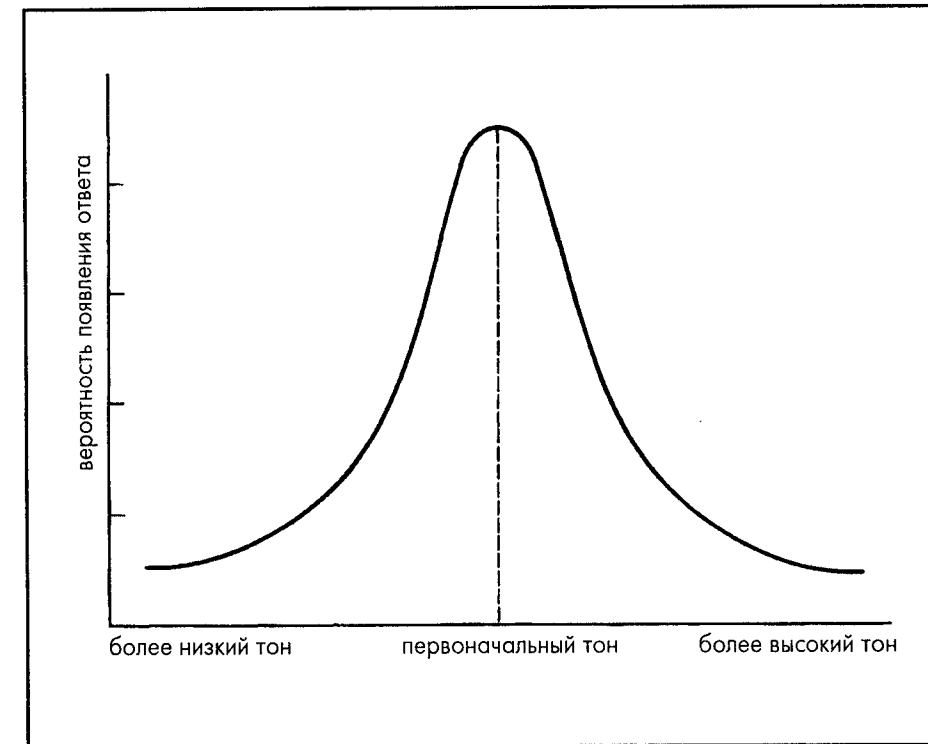
Классическое обусловливание



колокольчика, будет выделять слюну и на звук другого колокольчика. Если новый колокольчик звучит похожим образом, то интенсивность слюноотделения будет близка к максимуму; при уменьшении сходства в тональности звучания колокольчиков реакция будет ослабевать, как показано на рисунке на с. 93. Этот процесс генерализации имеет, по всей видимости, универсальный характер: любая заученная реакция может быть перенесена на сходные стимулы.

Однако генерализация не означает, что животное будет все чаще и чаще реагировать на стимулы, поскольку оно одновременно обучается и различать разные стимулы. Различение (дискриминация) основано на принципе угасания. Для того чтобы заученная ассоциация сохраняла свою силу, условный и безусловный стимулы должны сочетаться время от времени.

Феномен генерализации



Если этого не будет происходить, то эффект научения сойдет на нет: выработанная связь между стимулом и реакцией постепенно угаснет. Поэтому, когда реакция переносится на другие стимулы, она, как правило, со временем исчезает, поскольку не получает подкрепления извне, тогда как первичная условная связь будет периодически получать такое подкрепление. Это и есть процесс различения: в результате избирательного подкрепления реакция возникает только в ответ на один определенный стимул, но не на другие, сходные с ним.

Однако угасания может и не произойти, даже если связь между стимулом и реакцией не подкрепляется. Существует такая форма классического обусловливания, которая обладает особой прочностью и для которой достаточно лишь однократного сочетания стимула и реакции. Речь идет о так называемом *научении с одной попытки*. Вы сами могли испытывать нечто подобное, когда поев какой-то специфической пищи

затем заболевали. Впоследствии один лишь вид этой пищи способен был снова вызывать у вас симптомы отравления. Прочная связь между видом данной пищи и симптомами болезни может сохраниться на долгие годы. Чуть ниже в этой главе мы рассмотрим причины особой прочности этого типа обучения.

Одной из наиболее важных характеристик всех форм классического обусловливания (по крайней мере в ортодоксальной, первоначальной его версии) является то, что в нем не находится места каким-либо познавательным процессам. В случае научения с одной попытки не имеет абсолютно никакого значения, что вы совершенно отчетливо понимаете, что в данный момент предложенная вам пища безвредна: вы все равно не захотите ее есть. А более традиционное классическое обусловливание имеет дело, как правило, с вегетативными реакциями, такими, как страх, возбуждение или слюноотделение — реакциями, которые чаще всего не поддаются сознательному контролю.

В последующих работах, продолжающих исследования в этой области, был сделан вывод о том, что когнитивные процессы, по крайней мере такие, как ожидание и прогнозирование, могут оказывать некоторое влияние на классическое обусловливание. Рескорла (Rescorla, 1968) провел серию исследований, в которых показал, насколько важно, чтобы условный стимул предсказывал появление безусловного. В одном из его экспериментов для группы крыс создали ситуацию, в которой они время от времени слышали звук, который в 40% случаев сочетался с ударом электрического тока. Крысы, получавшие удар током во время подачи звука, очень быстро устанавливали связь между этими двумя событиями; однако те крысы, которые лишь слышали поступающие в случайном порядке тональные сигналы, так и не обучились реагировать на звук. Рескорла (Rescorla, 1972) утверждал, что важной особенностью процесса обусловливания является то, что он позволяет животному предсказывать наиболее вероятное событие. Без прогнозирования и ожидания, как отмечал Рескорла, даже классические условные рефлексы не могут быть сформированы.

Идея о важности прогнозирования в процессе обучения получила подтверждение и в ряде других работ. Камин (Kamin, 1969) показал, что наличие условного стимула-предиктора, на основе которого можно предсказать появление безусловного стимула, само по себе является вполне достаточным для того, чтобы произошло обучение. Если животное усваивает, что условный стимул всегда сопровождается безусловным, иначе говоря, если оно воспринимает этот стимул как надежный предиктор, то оно не будет формировать условные реакции на другие имеющиеся в среде стимулы. Например, Камин показал, что если крыса научилась распознавать, что свет всегда сопровождается ударом тока, то она будет игнорировать остальные

стимулы, например, звук. Выучив один надежный предиктор, животное, по-видимому, не нуждается в любых других, поэтому оно блокирует новые ассоциации.

Селигман (Seligman, 1971) предположил, что условный стимул служит «предупреждающим» сигналом для животного, указывающим на уместную в данной ситуации ответную реакцию. В серии своих исследований Селигман показал, что крысы, не имеющие надежного предиктора электрического удара, начинали испытывать постоянный страх и даже могли заработать язву в результате стресса. Значение предиктора, по мнению Селигмана, заключается в том, что он уменьшает неопределенность. Показывая животному, когда можно расслабиться, а когда лучше быть настороже, предиктор позволяет ему более эффективно вести себя в повседневной жизни.

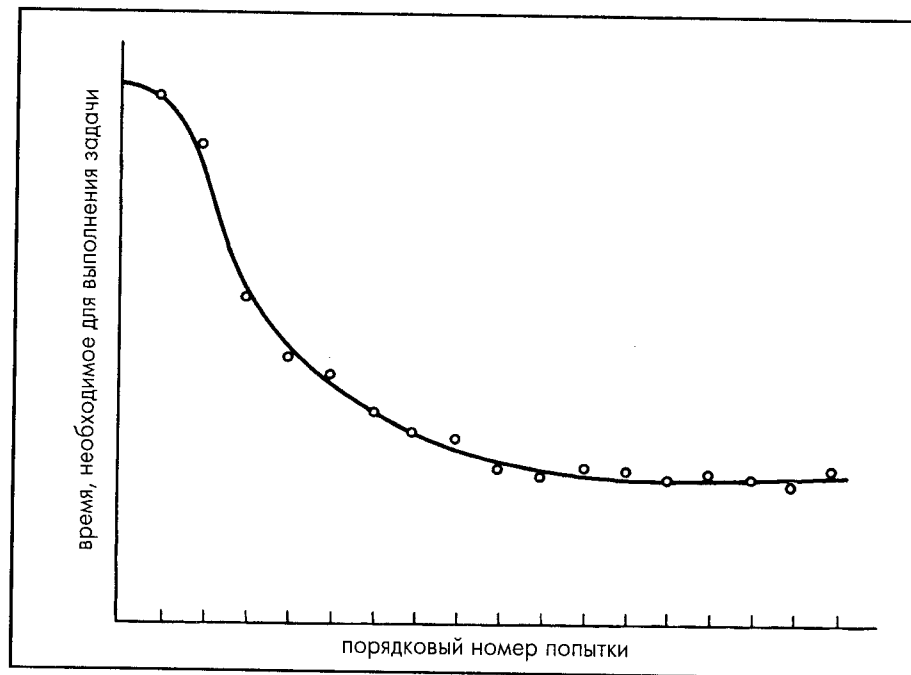
ОПЕРАНТНОЕ ОБУСЛОВЛИВАНИЕ

Торндайк (Thorndike, 1911) провел ряд исследований по обучению методом проб и ошибок, в которых голодных кошек запирали в «клетке с секретом», а пищу помещали вне ее. Кошка могла выйти из клетки, потянув за конец свисающего шнура. Торндайк отмечал время, необходимое кошке для того, чтобы выбраться из клетки, и обнаружил, что оно уменьшается с каждой новой попыткой. Ход этого процесса, будучи изображен графически, имеет вид классической кривой научения, которая приведена на рисунке на с. 96.

Торндайк утверждал, что кошки смогли научиться тянуть за шнур благодаря тому, что подобное поведение вело к положительному результату: оно позволяло им выйти из клетки и достать пищу. В целом, как считал Торндайк, поведение кошек иллюстрировало фундаментальный принцип обучения — закон эффекта. Этот принцип заключается в том, что если действие приводит к полезным последствиям для организма, то вероятность его повторения повышается.

Исследования закона эффекта были продолжены бихевиористом Б.Ф. Скиннером. В 1938 году он сообщил о серии исследований, предпринятых с целью разобраться с различными аспектами этого типа научения. Например, Скиннер разграничил два разных вида положительных эффектов: те, которые позволяли избежать или прекратить действие неприятных раздражителей (например, выход из маленькой коробки), и те, которые давали животному возможность достичь желаемых стимулов (например, получение пищи). Оба эти результата, по Скиннеру, подкрепляют заученное поведение, но они достигают этого

Кривая научения



разными способами и имеют разные последствия. Скиннер называл положительный результат в форме избавления или избегания *отрицательным подкреплением* (не то же самое, что наказание, как мы увидим ниже), а положительный результат от получения вознаграждения — *положительным подкреплением*.

Позитивное и негативное подкрепление различаются по степени устойчивости результатов научения к угасанию. Если животное научилось избегать неприятный стимул, выполняя определенное действие, например нажимая на педаль для предотвращения подачи электрического тока, то оно будет выполнять этот акт всякий раз, как того потребует ситуация. Такой выученный ответ чрезвычайно устойчив к угасанию, так как животное никогда не попытается проверить, наступят или нет неприятные последствия. Но если животное научилось совершать какое-либо действие для получения вознаграждения, например нажимать на педаль для получения пищи, то этот ответ начнет угасать, когда животное перестанет получать подкрепление.

Позднее Скиннер (Skinner, 1969) обнаружил, что можно менять и устойчивость к угасанию поведения, заученного путем положительного подкрепления. Манипулируя условиями получения подкрепления или, другими словами, задавая порядок действий, которые необходимо выполнить для получения вознаграждения, он нашел, что этот тип поведения тоже может стать достаточно устойчивым к угасанию, если обучение построено соответствующим образом. Основные способы манипулирования условиями подкрепления, называемые *режимами подкрепления*, перечислены в таблице.

Основной принцип этого типа обусловливания, согласно Скиннеру (Skinner, 1938), состоит в том, что животное по своей природе является активным существом. Для того чтобы выжить, животное будет осуществлять различные формы поведения, которые Скиннер назвал *оперантами*. Если один из этих видов поведения (оперантов) приводит к положительному результату, то животное с большей вероятностью повторит его опять. Более того, это обусловленное поведение будет слегка видоизменяться со временем или в зависимости от обстоятельств, поэтому, если вознаграждается только один из вариантов поведения, животное чаще будет демонстрировать именно его и т. д. Таким образом, постепенно, шаг за шагом, могут сформироваться достаточно сложные формы поведения. Этот процесс получил название *формирования поведения*.

Режимы подкрепления

Режим	Результат
Непрерывный	Умеренная частота ответов; низкая сопротивляемость к угасанию
Через фиксированный временной интервал	Низкая частота ответов; низкая сопротивляемость к угасанию
Через переменный временной интервал	Стабильная интенсивность ответа; высокая сопротивляемость к угасанию
Через фиксированное количество ответных реакций	Очень высокая частота ответов; низкая сопротивляемость к угасанию
Через переменное количество ответных реакций	Высокая частота ответов; высокая сопротивляемость к угасанию

Процесс формирования поведения важен по двум причинам: во-первых, он подразумевает наличие механизма обучения совершенно новым формам поведения (классические условные рефлексы относятся только к реакциям, которые уже есть у животного). Во-вторых, он имеет дело с обучением произвольному поведению, а не просто с автоматическими рефлексами (классическое обусловливание в основном устанавливает связи с вегетативными функциями). Скиннер утверждал, что формирование поведения — это процесс, в результате которого и животные, и люди обучаются сложным видам поведения. Даже человеческая речь, как считал Скиннер, развивается в результате подкрепления со стороны родителей и других людей такого оперантного поведения младенца, как лепет, так что постепенно он начинает включать все большее число словоподобных звуков, пока, наконец, ребенок не научится произносить целые слова, а затем и предложения (Skinner, 1957).

Вполне понятно, что это утверждение вызвало бурную реакцию со стороны многих психологов и лингвистов, возглавляемых лингвистом Нозом Хомским (Chomsky, 1959). Хотя нам здесь не имеет смысла углубляться в этот спор, но утверждение Скиннера являлось частью его последовательной *бихевиористской* точки зрения — он считал, что все поведение человека можно полностью объяснить в терминах процесса обусловливания. Идея, что все поведение людей и животных может быть сведено лишь к паре простых процессов, является своеобразным аналогом редукционистской точки зрения Лоренца, согласно которой поведение человека и животных может быть объяснено действием генетических механизмов. В настоящее время лишь небольшая часть сравнительных психологов придерживается этих крайних взглядов, и причины этого мы рассмотрим позже.

Другой составляющей оперантного обусловливания, выявленной Скиннером и послужившей основанием для его утверждения, что все человеческое поведение может быть понято через обусловливание, был феномен, известный как *вторичное подкрепление*. Скиннер заметил, что если с подкреплением ассоциируется дополнительный стимул (например, если каждый раз во время вознаграждения животного пищей звучит щелчок), то сам он становится подкреплением. И через некоторое время животное будет нажимать на педаль лишь для того, чтобы услышать щелчок. Здесь можно провести параллель с тем, как действует на людей денежное вознаграждение: сначала деньги ассоциируются с предметом вознаграждения, например в детстве — с конфетами или игрушками; но постепенно они сами по себе начинают выполнять функции подкрепления, и люди готовы совершить многое именно ради денег.

Отрицательное подкрепление

Один из важных принципов скиннеровского подхода состоял в том, что лучше подкреплять желаемое поведение, чем наказывать за неправильное действие, поскольку подобное наказание не дает животным или людям никаких указаний или инструкций, как им вести себя в дальнейшем. Наказание может пресечь данное неправильное поведение, но предпринятые ими новые попытки также скорее всего приведут к неадекватным действиям. Скиннер (Skinner, 1972) считал, что если этот принцип применить к обществу и систематически обучать людей социально полезному поведению, то общество бы стало от этого намного лучше.

Конечно, это утверждение породило огромное число этических проблем: например, нужно ли нам общество, в интересах которого людьми систематически манипулируют. Скиннер говорил, что представления о человеческой свободе и достоинстве являются мифами, так как людьми и так управляют путем подкрепления нужного поведения. Другие психологи, однако, считали, что люди не находятся всецело во власти поведенческих детерминант, как утверждал Скиннер. Наоборот, не менее важными факторами, определяющими действия людей, являются, по их мнению, личный выбор и социальное познание, поэтому у человека имеется гораздо больше возможностей действовать независимо и самостоятельно, чем допускал Скиннер.

Хотя на первый взгляд может показаться, что наказание и отрицательное подкрепление — это одно и то же, важно помнить, что оперантное обусловливание работает по закону эффекта. Отрицательное подкрепление закрепляет опыт, приносящий положительный результат, позволяя организму уклониться от неприятных воздействий. Поведение животного при этом поощряется, в то время как при наказании оно подавляется.

Рескорла и Соломон (Rescorla and Solomon, 1967) утверждали, что обучение избеганию через отрицательное подкрепление в действительности представляет собой процесс двухэтапного обусловливания. На первом этапе животное или человек учится определять вероятность появления аверсивного стимула. В это время, считали исследователи, происходит классическое обусловливание, то есть устанавливается связь между предупреждающим сигналом и страхом ожидания неприятного события. На втором этапе организм обучается снижать свой страх при помощи определенных действий, и это достигается за счет оперантного обусловливания: поведение вознаграждается тем, что страх проходит и появляется возможность расслабиться.

Например, когда подопытная крыса обучается запрыгивать в движущуюся взад-вперед коробку, чтобы избежать электрического удара, обучение происходит в два этапа. На первом этапе крыса начинает

ассоциировать предупреждающий сигнал (например, свет) со своей реакцией на электрический удар. После этого она начинает пугаться (реакция на удар током), если видит свет. Это происходит благодаря классическому обусловливанию. Но затем она приобретает опыт, что при запрыгивании в коробку ощущение страха снижается, так как в этом случае она больше не получает удара током. Другими словами, запрыгивание в коробку приводит к благоприятному результату: крыса научается этому поведению путем оперантного обусловливания.

Это объяснение представляет собой интересный пример того, что может произойти, если ограничиваться только одним уровнем анализа. Для того чтобы объяснить отрицательное подкрепление строго в терминах стимула-реакции, возникает необходимость в привлечении двух разных стадий и двух разных видов обучения. Это серьезно усложняет логику объяснения. Но если допустить возможность более высокого уровня анализа, включающего когнитивный процесс ожидания, то объяснение отрицательного подкрепления станет менее запутанным. Бихевиорист посчитает недостоверным объяснение, что сигнал позволяет животному предвидеть свою реакцию, поскольку это предполагает, что животное может производить некоторую мысленную переработку информации. Но большинство современных сравнительных психологов признают, что животные обладают определенными познавательными способностями и что использование чуть более высокого уровня объяснения часто помогает нам лучше понять результаты наблюдений и экспериментов.

Формирование «суеверного» поведения

Другим феноменом оперантного обусловливания, который иллюстрирует конфликт между строго бихевиористскими и когнитивными объяснениями, является так называемое «суеверное» поведение. Скиннер наблюдал, как подопытные животные иногда формируют довольно странные привычки: голубь торопливо чистит перья перед тем, как клюнуть клавишу, а крыса поворачивается налево перед нажатием на педаль. Эти привычки, по-видимому, усваиваются по ассоциации с успешными действиями, то есть действиями, которые реально вознаграждаются. Голубь, как объяснял Скиннер, случайно начал чистить перья перед клеванием клавиши и, получив подкрепление, продолжал вести себя подобным образом. Это похоже на научение с одной попытки, в основе которого лежит единичное выполнение успешного действия.

Скиннер интерпретировал этот феномен в терминах классической ассоциации — просто как действие, приводящее к вознаграждению. Другие исследователи, однако, считали, что данный случай демонстрирует наличие определенных ожиданий со стороны животного. Здесь действует

не столько механическая связь между стимулами и реакциями, сколько когнитивные факторы. Браун и Дженкинс (Brown and Jenkins, 1968) показали, что голуби обучаются клевать лампочку, которая сигнализирует о появлении пищи, даже если их действия не влияют на то, появится ли пища или нет. А Шварц и Гамцу (Schwarz and Gamzu, 1977) показали, что в подобных ситуациях голуби ведут себя так, как если бы они ожидали вознаграждения: птицы, которые обучились этому поведению за пищевое вознаграждение, клюют так, словно едят твердую пищу, а голуби, которые обучились подобному поведению на ассоциации с водой, действуют клювом, как при питье. Из сказанного можно сделать вывод о том, что животное определенным образом предвосхищает вознаграждение и что даже у голубей в процесс обусловливания вовлекаются когнитивные факторы.

Выученная беспомощность

Майер и Селигман (Maier and Seligman, 1976) установили, что при определенных условиях преобладают пассивные реакции на стимуляцию, то есть животное остается пассивным даже в том случае, когда его действия могли бы в значительной степени улучшить его положение. В одном опыте собак, объединенных попарно, подвергали воздействию серии ударов электрическим током. Одна из собак в каждой паре могла нажать на клавишу и прекратить удары, а вторая получала такие же удары током, но не имела возможности остановить их действие. После этого собак помещали в другую экспериментальную ситуацию, где на них также воздействовали электрическим током. Однако теперь перед подачей тока на короткое время загорался свет и животные могли избежать ударов, перепрыгнув через перегородку в безопасное место. Те собаки, которые в предыдущей серии имели возможность выключать ток, в новой ситуации обучались избегать его очень быстро, но те, кто был лишь пассивной жертвой, вообще не могли научиться избеганию. Вместо этого они вели себя совершенно безучастно: оставались на месте, несмотря на то, что испытывали неприятные ощущения.

На основе этой и других работ Селигман сделал вывод, что обучение и контроль тесно связаны между собой: животное и человек могут научиться чему-либо только при условии, если сохраняют некоторый контроль над ситуацией (Seligman, 1975). Если контроль невозможен, то животное останется пассивным. Поскольку оперантное обусловливание зависит от совершаемого животным оперантного поведения, то оно не может произойти, если животное ничего не делает! Селигман сравнивал это поведение с апатией и инертностью, которые являются признаками депрессии, и утверждал, что некоторые формы депрессии в определенном отношении похожи на феномен *выученной беспомощности* у животных. Его основной аргумент состоял в том, что люди впадают в депрессию в результате

переживания большого числа безысходных ситуаций, на которые они были бессильны повлиять. Это означает, что они уже не в силах контролировать события и становятся апатичными и пассивными.

Контроль — еще один термин, который трудно интерпретировать в рамках ортодоксального бихевиоризма и который тем не менее очень полезен для понимания того, что происходит при более глубоком исследовании этих типов научения. Так же как и понятия ожидания и прогнозирования, контроль требует признания определенной познавательной активности; это подкрепляет мысль о том, что строго бихевиористские объяснения процесса обучения у животных нельзя считать вполне адекватными.

ИНСАЙТ И УСТАНОВКА НА ОБУЧЕНИЕ

Еще более сложные формы научения у животных были описаны Кёлером (Kohler) в 1925 году. Кёлера как гештальт-психолога интересовали такие целостные формы научения, в процессе которых решение задачи открывается перед человеком сразу же и во всей своей полноте. Особенно его интересовало *обучение через инсайт*, когда индивид внезапно постигает суть стоящей перед ним задачи, после чего легко находит правильное решение. Когда Кёлеру предоставилась возможность провести исследование с группой взрослых шимпанзе, он поставил перед собой задачу выяснить способность шимпанзе к такому типу научения.

Кёлер придумал серию задач, которые не могли быть решены животными последовательно, путем проб и ошибок. В этих задачах целевой объект (обычно кусочек фрукта) помещали вне досягаемости животного, подвешивая его к потолку или кладя его с внешней стороны клетки. В клетке находились предметы, которые могли быть использованы для того, чтобы достать фрукты: коробки, разбросанные по всей клетке (в случае с фруктами, которые подвешивались под потолком), или палочки, которые можно было просунуть через прутья.

В обоих случаях Кёлер обнаружил, что животное сначала делает ряд безуспешных попыток достать фрукт, а затем на какое-то время как будто перестает проявлять к нему интерес. Но затем совершенно внезапно встает и начинает совершать действия, необходимые для решения задачи. Иногда эти решения были достаточно сложными. Например, в одном опыте животное должно было достать кусочек фрукта из-за прутьев клетки, но в наличии имелась только короткая палка — слишком короткая, чтобы достать фрукт. Однако с ее помощью можно было достать другую, более длинную палку, которая также лежала вне клетки и позволяла дотянуться

до фрукта. Тем не менее, шимпанзе справлялось с решением такого рода задач, и обычно это происходило совершенно внезапно. Кёлер утверждал, что в данном случае имел место чисто *ментальный* тип научения: животное испытывало инсайт, озарение, в результате которого ситуация прояснялась и задача находила свое решение.

Вполне естественно, что такие доводы вызвали серьезные возражения со стороны бихевиористов. Они говорили, что имеются и другие возможные объяснения. К примеру, шимпанзе у Кёлера до неволи жили в природе и могли научиться принимать подобные решения (добывая фрукты, висящие слишком высоко на ветке) путем проб и ошибок. Они могли перенести это научение на новые ситуации, однако само научение все же происходило путем обусловливания.

Харлоу (Harlow, 1949) исследовал механизмы, с помощью которых научение путем проб и ошибок может превратиться в нечто, весьма напоминающее инсайт. Он давал обезьянам серии задач на выбор непарного объекта, где животное вознаграждалось изюмом или орехом, если оно выбирало объект, который отличался от двух других по какому-либо признаку. Довольно быстро обезьяна научалась решать эти задачи, даже несмотря на то, что предметы, которые соответствовали правильному решению, постоянно менялись от пробы к пробе. Харлоу утверждал, что у обезьян в конечном итоге формировалась *установка на обучение* — состояние готовности к решению определенного типа задач. Харлоу показал далее, что обезьяны, уже имевшие опыт такого рода обучения, способны были быстро решать и более сложные разновидности этих задач, причем в большинстве случаев с первой же попытки.

В некоторых случаях животное научается решать задачи, в которых необходимо учитывать ряд дополнительных факторов. Например, ему могут быть предъявлены сразу три объекта: красный квадрат, голубой квадрат и красный круг. Если эти стимулы предъявляются на подносе с оранжевым фоном, то обезьяне нужно выбрать стимул, отличающийся от двух других по цвету, если же поднос имеет зеленый фон, то нужно ориентироваться на форму объектов. Харлоу обнаружил, что при достаточной практике обезьяны могут сформировать установку на обучение, которая позволит им успешно решать подобные задачи с первой же попытки.

Харлоу сделал вывод, что процесс научения, который выглядит как инсайт, может быть реализован в ходе научения путем проб и ошибок, основанном на оперантном обусловливании: нет никакой необходимости привлекать для объяснения какие-либо когнитивные механизмы. Но все же остается открытым вопрос о том, каким образом такая установка на обучение представлена в мозгу или в мышлении. Подобно латентному научению, она не проявляется в поведении животного до тех пор, пока в ней нет

нужды, а значит, она где-то должна храниться. Действительно, из исследования Харлоу следует, что обезьяны формировали, по-видимому, понятие непарного объекта, а не просто устанавливали ассоциации между стимулами и реакциями.

Пирс (Pearce, 1987) предположил, что в случае инсайта научение состоит в составлении новой комбинации из уже знакомых компонентов. Если это так, то можно ожидать, что большинство видов животных должно обладать способностью научению по типу инсайта. Эпштейн с соавт. (Epstein et al., 1984) обучал голубей двум разным навыкам (путем оперантного обусловливания), а затем ставил их в такую ситуацию, когда они должны были эти навыки соединить. В одной из задач голуби должны были придвинуть маленькую коробку к пятну на стене; а в другой — клюнуть подвешенный банан, стоя на коробке. После этого птиц помещали в проблемную ситуацию: коробка стояла на некотором расстоянии от подвешенного банана. Хотя вначале птицы, по словам экспериментаторов, были «сбиты с толку», примерно через минуту они начинали подталкивать коробку по направлению к банану, чтобы иметь возможность клюнуть его, взобравшись на коробку. Посредством синтеза двух разных навыков они продемонстрировали нечто очень напоминающее научение путем инсайта.

Исследования, проведенные на «высших» млекопитающих, действительно показали, что они достаточно часто решают задачи путем инсайта. Прайор (Pruog, 1981) сообщила о поведении дельфина-касатки, которого обучали в океанариуме прыгать через барьер одновременно с другим дельфином, но двигаясь при этом в противоположном направлении. Дельфина тренировали, применяя обычное подкрепление, но он все время прыгал с запаздыванием. Когда же тренеры попытались исправить это путем избирательного подкрепления, дельфин немедленно сделал серию проверочных прыжков для выяснения ситуации.

Сначала он совершил точный прыжок и получил подкрепление. После этого он совершил прыжок с задержкой, который остался без подкрепления. В третий раз он прыгнул вовремя, но не с другой стороны барьера (то, чего прежде он никогда не делал и чему его не обучали). В четвертый раз он прыгнул правильно, но с небольшим опозданием, и получил очень небольшое вознаграждение. А пятый прыжок был совершен в правильном месте и в нужное время, и в результате дельфин получил в награду много рыбы. С этого момента он выполнял это действие в совершенстве. Всего за пять прыжков дельфин установил критерии того, за что он получает подкрепление. По мнению Прайор (Pruog, 1986), эта способность к выяснению сути проблемы четко указывает на наличие инсайта.

Независимо от того, включает ли научение путем инсайта абстрактный уровень понимания, или же оно является просто ассоциацией заученных ранее

действий — в любом случае при его объяснении нельзя полностью игнорировать участие процессов когнитивного уровня, даже если это касается только специфики ментальной репрезентации действий у животного.

Более поздние исследования классического и оперантного обусловливания свидетельствуют о том, что научение у животных является более сложным когнитивным процессом, чем это представляли себе Уотсон и Скиннер. Указания на механическую ассоциацию между стимулом и реакцией не достаточно для объяснения полученных фактов. Было показано, что и в классическом, и в оперантном обусловливании задействованы когнитивные факторы. В главе 6 мы поднимем вопрос о познании у животных и на примере некоторых других видов научения увидим, что познавательные возможности животных гораздо выше, чем предполагалось ранее.

ОБУЧЕНИЕ НА ОСНОВЕ ИНСТИНКТА

Чем больше мы узнаем о врожденном поведении, тем больше нам становится очевидным, что не существует такого поведения, которое было бы «чисто» врожденным, не имеющим приобретенных или средовых компонентов. Как мы видели, даже поведение дикого гуся, закатывающего яйцо в гнездо, которое Лоренц в 1958 году приводил в качестве классического примера фиксированного паттерна действий, чувствительно к средовым стимулам: птица будет делать боковые движения клювом в случае, если яйцо немного отклонилось от траектории движения. В работе Хейлмэна, посвященной процедуре кормления птенцов чайки, было показано, каким образом практика способна улучшить инстинктивное поведение, даже если первоначальная реакция является врожденной.

А как обстоят дела с научением? Существует ли такое заученное поведение, которое никак не зависит от влияния генетических факторов? Бихевиористы рассматривали животных и человека как *tabula rasa* — чистую доску, на которой опыт оставляет свой след. Любое поведение, по их мнению, может быть выработано путем упражнения, если будут созданы надлежащие условия подкрепления. Другие исследователи, однако, подвергают эту точку зрения весьма серьезным сомнениям. Гулд и Марлер (Gould and Marler, 1987) предположили, что сфера научения ограничена теми формами поведения, к которым имеется инстинктивная предрасположенность: новые реакции формируются гораздо легче, если животное биологически подготовлено к данным формам научения.

НАУЧЕНИЕ С ОДНОЙ ПОПЫТКИ

Мы уже встречались с одной из форм предрасположенности к научению, когда рассматривали научение с одной попытки и его устойчивость относительно угасания. Исследуя этот феномен, Селигман (Seligman, 1971) рассматривал его как основной механизм выживания. Если вы почувствовали тошноту после того, как съели определенную пищу, то для этого были причины, так как пища могла быть испорченной или ядовитой. Поэтому с эволюционной точки зрения, если вы в следующий раз откажитесь есть такую же пищу, это повысит ваши шансы на выживание. Аналогично, если стимул сопровождается особо травматичным или очень болезненным событием, то, скорее всего, он представляет для вас серьезную опасность. Следовательно, чем дальше вы будете держаться от него, тем выше будут ваши шансы на выживание. И в обоих случаях, чем быстрее вы установите новую связь, тем выше вероятность сохранения здоровья и самой жизни.

Объяснение этого феномена заключается в том, что животные (и люди) генетически подготовлены к определенным формам обучения, поскольку они помогают им выжить. Гулд и Марлер (Gould and Marler, 1987) утверждали, что животные с рождения запрограммированы на избирательное восприятие специфических сигналов в определенном поведенческом контексте. Это означает, что они обладают избирательной готовностью связывать определенные виды стимулов с определенными типами реакций.

Гарсия и Келлинг (Garcia and Koelling, 1966) показали, что крысы отказываются пить подсоленную воду повторно, если, перед тем как они ее попробовали в первый раз, им была сделана инъекция, вызвавшая у них недомогание. Однако те крысы, которые в аналогичной ситуации вместо инъекции получали удар электрическим током, не отказывались полностью от соленой воды. Они, однако, связывали электрический удар с другими стимулами: первый раз животным давали подсоленную воду одновременно со вспышкой света или щелчком. Позже, когда им давали обычную воду, крысы, прошедшие эксперимент с подсоленной водой и инъекцией, пили ее независимо от ситуации, а те животные, которые получали электрический удар, отказывались пить при предъявлении вспышки или щелчка.

Другими словами, крысы избирательно устанавливали сигнальный характер определенных признаков. Они были готовы установить связь между вкусом соленой воды и плохим самочувствием и научились больше не пить такую воду. Они были также готовы установить связь между ударом электрического тока и вспышкой света или звуком, но не со вкусом. Животные проявляли повышенную готовность связывать одни специфические признаки с другими специфическими признаками.

Эти наблюдения бросают вызов идее бихевиористов о *tabula rasa* — чистой доске, доступ к которой открыт для любого прижизненного опыта. Бихевиористская модель предполагает *эквивалентность* стимулов, то есть равную способность всех стимулов формировать ассоциативные связи с любыми другими стимулами. Однако исследование Гарсия и Келлинг, а также множество других исследований, в которых были получены сходные результаты, продемонстрировали обратное. Некоторые стимулы более эффективны для определенных форм обучения, чем другие. Селигман (Seligman, 1970) увязывал эти наблюдения с эволюционным механизмом выживания: именно те стимулы и реакции, которые наиболее легко сочетаются между собой, чаще всего и помогают животному выжить.

Эта идея получила подтверждение в ряде других исследований, как этологических, так и лабораторных. Фриш (von Frisch, 1950) показал, как пчелы научаются распознавать определенные запахи: если пчелу накормили, скажем, пищей с ароматом лаванды, то после этого она будет искать пахнущие лавандой объекты, предпочитая их всем другим видам пищи. Мензел и Эрбер (Menzel and Erber, 1978) показали, что предрасположенность к этому виду обучения является весьма сильной: даже после одного предъявления пчела научается выбирать знакомый аромат в 90% случаев, по крайней мере, если это цветочный запах. Для научения узнаванию нецветочного запаха им требуется больше времени.

Если запахи одинаковые, то пчелы научаются находить пищевые объекты по цвету. Это научение занимает у них больше времени по сравнению с узнаванием по запаху, но тем не менее оно происходит довольно быстро. Мензел и Эрбер показали, что пчелам необходимо около трех ознакомительных полетов к цветам определенного цвета, после чего они могут выбирать этот цвет в 90% случаев. Пчелы способны также к различению формы цветка, но им требуется примерно пять или шесть проб для достижения уровня точности 90%.

Но есть стимулы, которые пчелы вообще не способны научиться распознавать. Хотя они могут обнаруживать поляризованный свет и с его помощью находить дорогу из улья и в обратном направлении, они не могут научиться распознавать узоры цветов в поляризованном свете. Они очень чувствительны к тому, в какую сторону повернут улей, и приходят в замешательство, если улей меняет свою ориентацию, однако они не способны научиться распознавать направление, в котором повернут цветок.

Таким образом, мы видим, что научение у пчел не является бессистемным процессом. Пчелы научаются реагировать на определенные виды признаков, имеющих определенную иерархию: пчелы с наибольшей легкостью научаются искать пищу по запаху, затем по цвету и потом по форме, но они совсем не реагируют на некоторые другие виды стимулов.

Эти данные с точки зрения эволюционного процесса могут означать следующее: хотя пчелы научаются на собственном опыте, это научение ограничено на генетическом уровне, чтобы максимально увеличить их шансы на выживание.

КРИТИЧЕСКИЕ И СЕНЗИТИВНЫЕ ПЕРИОДЫ

Генетические факторы могут ограничивать процесс научения и другими способами. Возможно, самые яркие примеры такого рода связаны с идеей о сензитивном периоде обучения, то есть таком временном этапе развития животного, когда оно особенно чувствительно к определенным средовым стимулам и когда научение, связанное с различением этих стимулов, происходит быстро, а его результаты (в нормальных условиях) сохраняются надолго. В следующей главе мы рассмотрим исследования, посвященные критическим и сензитивным периодам младенческого возраста, но, чтобы проиллюстрировать эту идею, мы опишем здесь исследование, посвященное процессу научения птенцов пению.

Марлер и Тамура (Marler and Tamura, 1964) выращивали птенцов белоголовых овсянок в изоляции. Они обнаружили, что, когда молодые самцы достигали определенной стадии зрелости, они начинали петь так же, как и другие представители их вида. Однако их песни заметно отличались от песен птиц, выросших на свободе. Пение овсянок, не слышавших ранее своих сородичей, содержало только основную канву мелодии, исполняемой овсянками. Пение же выросших на свободе взрослых птиц имеет ярко выраженные региональные особенности: к основной мелодической теме добавляются украшения в виде трелей или дополнительных нот, и такие песни исполняются всеми местными овсянками, но не овсянками из другого региона.

Проведя серию экспериментов, состоящую в том, что живущим в изоляции птенцам в разные периоды их жизни давали прослушивать пение диких птиц, Марлер и Тамура показали, что в возрасте между 30 и 100 днями птенцы становятся наиболее чувствительны к песням взрослых особей. Если они слушают пение белоголовой овсянки в то время, когда сами начинают петь, то в их пении появляются региональные особенности. Если птенцы в это время не слышали пения диких птиц, то впоследствии они будут исполнять только основную мелодию.

Таким образом, в этот временной период животное наиболее подготовлено к приобретению данной специфической способности и, получив вовремя соответствующую стимуляцию, оно легко сформирует новый

навык. В природе молодые белоголовые овсянки слышат пение своих родителей и соседей примерно в первые 100 дней своей жизни. Птицы перестают петь летом и осенью и вновь начинают петь в конце зимы. Период сензитивности у молодых птиц, таким образом, совпадает с периодом, когда существует наибольшая вероятность получения соответствующей стимуляции.

Итак, сензитивный период — это время, когда животное находится в состоянии повышенной готовности к обучению чему-либо, при условии получения им соответствующей стимуляции. Понятие критического периода означает по сути то же самое, но при этом подразумевается, что обучение возможно в этот и только в этот период. В случае белоголовой овсянки, по-видимому, существует критический период для обучения песне, но во многих других случаях научение может происходить и вне этого периода, хотя, как правило, только в относительно искусственных ситуациях. Важно, однако, что оба эти периода генетически детерминированы. Животное обучается во взаимодействии со средой, а способы и период научения находятся под контролем генетических факторов. В каком-то смысле мы можем интерпретировать критический период как природную гарантию: животное обязано чутко реагировать на средовые стимулы, но благодаря критическому периоду минимизируется риск сбоя или ошибки в этом важнейшем аспекте обучения.

В заключение можно констатировать, что в свете современных знаний модель инстинктивного поведения Лоренца выглядит слишком механистической, не учитывающей взаимодействие индивида со средой, в то время как бихевиористский подход к научению с позиции *tabula rasa* игнорирует как познавательные способности животного, так и влияние генетических факторов на то, чему и как обучается животное. Тем не менее, фиксация этих крайних научных позиций дала новый импульс последующим исследованиям поведения животных, в результате чего эти позиции претерпели определенные изменения. Сравнительная психология позволяет нам наглядно увидеть, как из взаимодействия врожденных факторов, опыта и среды рождается поведение, реализуемое данным животным в данный момент времени.

В последующих трех главах мы рассмотрим некоторые специфические формы поведения животных, которые были достаточно подробно изучены сравнительными психологами. Мы еще вернемся к вопросу о познавательных способностях животных в главе 6, где попытаемся также нащупать те сквозные темы, которые могли бы объединить столь разнообразные направления исследований в сравнительной психологии.

Резюме: Основы поведения

- Индивидуальные свойства передаются от одного поколения к другому через механизм генетической передачи. Это может происходить путем митоза, при котором новое животное генетически идентично своему родителю, или мейоза, когда индивид наследует признаки двух родителей.
- Единицами наследственности являются гены, представляющие собой последовательности ДНК. Они инициируют синтез белков, необходимых для роста и функционирования организма. Считается, что гены почти не изменяются в течение жизни, но конкретная реализация заложенной в них программы зависит от постоянного взаимодействия со средой и потому может в значительной степени видоизменяться.
- Существует ряд критериев для выделения генетически детерминированного поведения, а именно постоянство его формы, стереотипность протекания и отсутствие проб. Оно часто принимает форму фиксированных паттернов действий, которые запускаются специфическими сигналами.
- В гидравлической модели Лоренца врожденное поведение является результатом непрерывного потока энергии специфического действия, которая время от времени должна высвобождаться. В этой модели был выявлен ряд слабых мест.
- Классическое обусловливание — это форма научения животных, что стимул может запустить реакцию, если между ними была установлена ассоциативная связь. Результат такого научения может быть перенесен на сходные стимулы.
- Оперантное обусловливание — форма научения, состоящая в том, что действие, приводящее к позитивному результату для организма (позволяющее избежать или уклониться от встречи с неприятными стимулами), имеет больше шансов на повторение.
- Другими формами научения животных являются научение через инсайт, формирование установки на обучение и латентное научение. Исследования научения с одной попытки, а также критических и сензитивных периодов позволяют предположить, что животные генетически predisposed к определенным формам научения и поэтому обучаются им гораздо быстрее, чем любым другим.

Ухаживание, спаривание и размножение

Обязательным условием выживания видов является преемственность поколений: представители вида должны быть способны к воспроизводству себе подобных. Индивиды должны производить на свет потомство, которого должно быть достаточно, чтобы дать жизнь следующему поколению. Иначе виды будут обречены на неизбежное вымирание.

Существуют и другие условия, возможно, не такие обязательные, но полезные для вида в долгосрочной перспективе. В предыдущей главе говорилось, что гены при половом размножении смешиваются в самых разных комбинациях: чем больше общий генофонд, тем выше вероятность того, что «аберрантные» гены, несущие физические дефекты, будут уравновешены «здоровыми» генами. В этом случае в фенотипе проявятся именно «здоровые» гены и болезнь не разовьется. Но если вид имеет ограниченный генофонд, то шансы на встречу двух аберрантных генов значительно повышаются, и через несколько поколений, по мере накопления этих нарушений, представители данного вида будут постепенно утрачивать свою жизнеспособность. Поэтому какие бы репродуктивные стратегии ни использовал тот или иной вид, важно, чтобы всегда оставалась возможность для участия в размножении индивидов, не являющимся ближайшими родственниками.

Эти два принципа — выживание особей нового поколения в количестве, достаточном для очередного витка воспроизводства, и максимальная широта генофонда — на практике привели к огромному разнообразию репродуктивных стратегий. В этой главе мы рассмотрим разные аспекты репродуктивного поведения, изучаемые сравнительными психологами. При этом мы должны помнить, что касаемся лишь самой верхушки айсберга — в животном мире существует намного больше стратегий размножения, о которых сравнительные психологи даже и не подозревают.

Ухаживание и спаривание

Разные виды животных используют весьма разнообразные стратегии образования брачных пар. У некоторых видов две особи создают пару на всю жизнь — явление, называемое *моногамией*. В этом случае животные все время проводят вместе, распределяют между собой обязанности по уходу за потомством и отказываются от спаривания с другими особями, если их партнер погибает. Другие виды создают пару только на один год: животные выбирают себе партнеров в начале сезона и остаются с ними до тех пор, пока их детеныши не вырастут и не станут самостоятельными. После этого пара распадается, и на следующий год каждый партнер ищет себе уже новую пару. У некоторых видов спаривание происходит только в определенный сезон, а затем либо самки, либо самцы воспитывают детенышей, а их партнер (или партнерша) возвращается к одинокой жизни. Отдельные виды практикуют разные варианты *полиандрии* (одна самка с несколькими самцами) или *полигамии* (один самец с несколькими самками). А у некоторых видов, таких, как муравьи, слепыши и мангусты, только небольшое количество индивидов из колонии спариваются, а остальные объединяют свои усилия для выращивания потомства.

При попытке осмыслить существующее разнообразие форм репродуктивного поведения часто оказывается, что мы не обладаем полной информацией о распространенности и типичности каждой из этих форм, а поэтому стремимся заполнить пробелы в наших знаниях с помощью воображения. Поскольку при этом нередко проводятся параллели с человеческим обществом, то итоговая картина бывает сильно искаженной. К примеру, Докинз (Dawkins, 1976) утверждал, что взрослые животные не будут воспитывать чужих детенышей, так как заботятся лишь о тех, кто имеет с ними какую-то часть общих генов. Этот аргумент опирается на два примера: во-первых, известно, что самцы мышей выделяют феромон, который вызывает у самок выкидыш, если они забеременели от другого самца; во-вторых, самцы львов, присоединяющиеся к стае, иногда убивают живущих в ней молодых детенышей.

Однако существует множество других примеров из жизни животных, когда неродственные взрослые особи выращивают чужое потомство. Три наиболее известных примера: за малышами бабуинов часто ухаживают «тетки», не являющиеся родственницами по прямой линии; молодые особи мангуст, живущих колониями, находятся на попечении специальных «нянек», не являющихся зачастую их родственниками; страусы воспитывают своих птенцов в больших «детских садах», включающих иногда до 200 птенцов от разных пар. Формулируя свою гипотезу, Докинз просто

проигнорировал эти примеры: если они не соответствуют его объяснению, их можно и не учитывать. И это, к сожалению, оказывается довольно распространенной тенденцией, когда люди пытаются создать теории, «объясняющие» поведение животных: они делают широкие обобщения, которые не учитывают огромного разнообразия, существующего в природе.

Частично это связано с тем, что мы обычно не слишком хорошо информированы о всем разнообразии поведения животных: мы много слышим об одних формах поведения, но почти ничего не знаем о других. Например, существует довольно много видов животных, где за детьми ухаживает отец, но мы знаем об этом относительно мало — настолько мало, что утверждение о том, что матери должны воспитывать детей в соответствии со своей биологической природой («ведь у животных именно так и происходит»), стало весьма обычным.

Две причины лежат в основе избирательности наших представлений о многообразии форм поведения животных. Одна из них — это *антропоморфизм*. Как я уже говорил ранее, люди имеют весьма стойкую привычку переносить собственную систему ценностей и представлений на поведение животных. Лишь сравнительно недавно исследователи начали отдавать себе отчет в собственной неосознанной предубежденности и тенденциозности, хотя отголоски таких перекосов можно заметить даже в современных исследованиях (Rose et al., 1984). Поэтому те фундаментальные знания, на которых строится современная теория, часто оказываются не очень надежными. Мы рассмотрим этот вопрос более подробно в следующей главе при обсуждении теорий социальной организации животных.

Вторая причина связана с первой, хотя и имеет свои особенности. Ученых, наблюдающих за поведением животных, привлекают те формы поведения, которые, как им кажется, существуют и у людей. Частично это объясняется тем, что они содержат полезные для понимания происходящего метафоры: трудно осмыслить значение действий, которые нам чужды и никак не связаны с нашим собственным опытом. Кроме того, многие исследователи изучают поведение животных для того, чтобы постараться лучше понять наше собственное поведение. Поэтому то поведение животных, которое имеет мало общего с человеческим, не привлекает большого внимания ученых, за исключением немногих увлеченных биологов или этологов, которым интересен сам по себе тот или иной вид животных. Примеры тому можно найти в исследованиях, посвященных спариванию животных. Существует бесчисленное множество способов оплодотворения яиц спермой, причем некоторые из них даже не требуют одновременного присутствия партнеров в одном и том же месте в одно и то же время. Но особого внимания сравнительных психологов удостоились феномены *ухаживания*, когда двое животных сходятся вместе и исполняют определенный ритуал.

РИТУАЛЫ УХАЖИВАНИЯ

Именно ухаживание привлекло особое внимание первых натуралистов, а позднее — и первых этологов. У многих видов животных процесс поиска и привлечения партнера отточен до мельчайших деталей, а их брачные церемонии и ритуалы представляют собой захватывающее зрелище. Одной из первых действительно этологических работ стало наблюдение Хаксли за процессом ухаживания у птицы чомги, включающим сложные ритуалы приветствия двух особей. Хаксли (Huxley, 1914) дал детальное научное описание этого процесса, хронометрируя последовательность действий, и показал, что каждое действие является сигналом для последующего.

Хаксли стремился к максимальной строгости своих наблюдений, но все же его исследование не выходило далеко за рамки устоявшейся европейской традиции натуралистических наблюдений. В XVIII и XIX веках такие наблюдения являлись модным и не слишком обременительным интеллектуальным занятием представителей среднего и высшего классов общества, и с их помощью было получено значительное число данных о привычках и интересных случаях из жизни животных в естественной среде обитания. Эта прочная традиция подготовила тот фундамент, на котором Ламарк и Дарвин создали свои теории эволюции, и являлась питательной средой для многих видных натуралистов викторианской эпохи, среди которых особо выделялись Хукер и Хенслоу.

На фоне возрастающего интереса к явлениям природы не удивительно, что ритуалы ухаживания привлекли к себе особое внимание, а с повсеместным распространением эволюционной теории, утверждавшей, что наиболее важной задачей животного является самовоспроизводство, этот интерес только усилился. В 1951 году Тинберген опубликовал результаты своего детального исследования процесса ухаживания у трехиглой колюшки. Начав с наблюдений за поведением колюшки в ее естественной среде обитания, Тинберген воссоздал сходные условия в бассейнах и провел ряд экспериментов, чтобы выяснить, какие факторы оказывают влияние на поведение этих рыб.

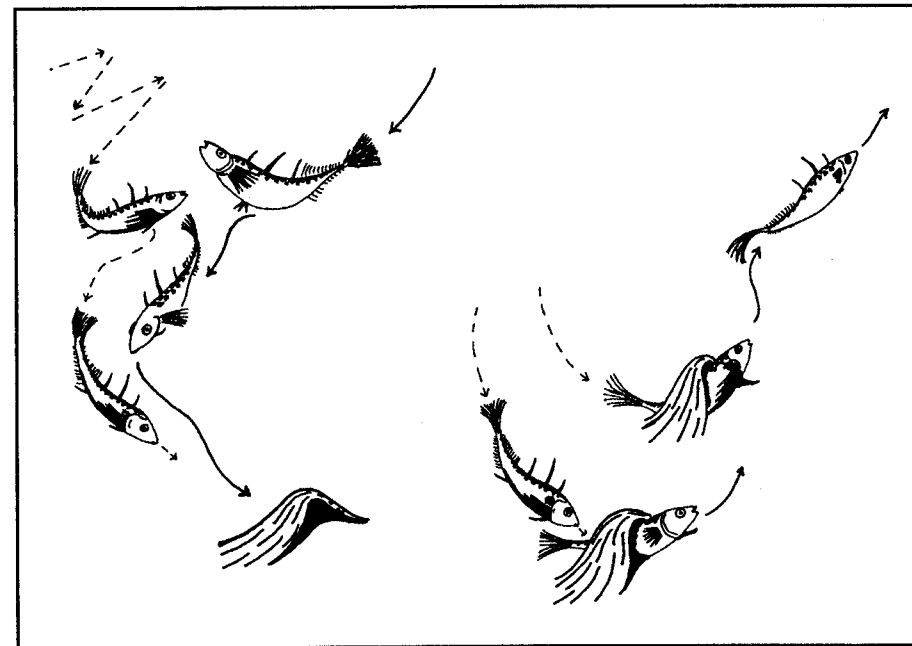
В естественных условиях самец колюшки выбирает в начале сезона подходящую территорию и строит в ее центре гнездо в форме туннеля. С этого момента он начинает патрулировать внешние границы своей территории. Если приближается самка колюшки, он подплывает к ней по зигзагообразной траектории. Если она отвечает на его приближение — иначе говоря, если у нее есть икра, — она отвечает поднятием головы и хвоста, подплывая к нему раздутым брюшком вперед. После этого самец ведет ее к гнезду и слегка тормозит, когда она заходит в туннель, что стимулирует

ее к началу икрометания. Затем самка уплывает из гнезда, а самец заходит в него и оплодотворяет икринки, поливая их спермой (см. рисунок). Затем он прогоняет самку и возобновляет патрулирование границ территории в ожидании другой подруги.

Если приближается самец колюшки — очень заметный благодаря ярко-красному брюшку, отличительному признаку самцов в брачный период, — колюшка-хозяйин ведет себя совершенно иначе. Он мгновенно начинает агрессивную демонстрацию, пытаясь прогнать незваного гостя, потому что (как нам известно из наблюдений Тинбергена, изложенных в предыдущей главе) красное брюшко самца является для колюшки-хозяина сигнальным стимулом, вызывающим агрессивное поведение. Тинберген также полагал, что вздутое брюшко самки служит самцу сигнальным стимулом к началу ритуала ухаживания; приближение самца вызывает у самки реакцию поднятия головы и хвоста — демонстрацию того, что у нее созрела икра.

Тинберген утверждал, что вся последовательность действий состоит из цепочки врожденных двигательных паттернов и каждое движение является сигнальным стимулом для начала следующего. Зигзагообразный

Ухаживание трехиглой колюшки



танец самца действует на самку как сигнал для демонстрации своего брюшка, что, в свою очередь, является стимулом для самца сопроводить ее к гнезду, а это является сигнальным стимулом для самки, побуждающим ее залететь в гнездо. Ее нахождение в гнезде служит сигнальным стимулом для самца, он начинает тормошить самку, и это побуждает ее к икрометанию.

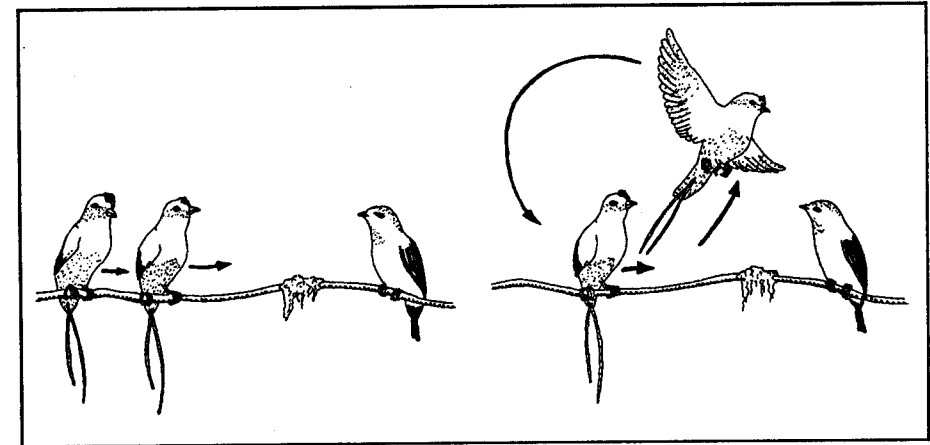
КООПЕРАЦИЯ И УХАЖИВАНИЕ

Ухаживание часто считают сугубо индивидуальным делом, касающимся только одной самки и одного самца, которые готовятся к спариванию. Если же в процесс ухаживания вовлекаются другие особи, то они, как правило, являются соперниками, а цель демонстраций и ритуалов состоит в том, чтобы не дать сопернику возможности спариться. Однако самцы длиннохвостых манакинов исполняют парные брачные танцы, стараясь общими усилиями произвести такие аудиовизуальные эффекты, чтобы привлечь к себе внимание самки (Foster, 1977). Это представление начинается с трехсложного крика, который звучит так, как если бы кричала только одна птица, но на самом деле это голос двух птиц, поющих совершенно синхронно. Такие крики эта пара может повторить до 300 раз за час. Если к ним подлетает самка, привлеченная этими звуками, то самцы начинают исполнять замысловатый ритуал, совершая кульбиты друг через друга: один из них взмывает в воздух, чтобы опуститься с другой стороны, а другой в это время перемещается вдоль ветки, на которой они сидят, освобождая первому место для приземления. Они проделывают эти маневры несколько раз, а затем два самца, также соблюдая последовательность, перепрыгивают через голову самки (которая сидит на той же ветке), чтобы повторить свои маневры уже по другую сторону от нее (см. рисунок на с. 117).

Это представление имеет некоторые варианты. В некоторых случаях самцы взлетают с ветки и выполняют эффектный порхающий полет, держа крылья над головой и почти зависая на одном месте. После этого они, как стрела, мечутся туда-сюда над головой самки. Все представление может продолжаться около 10 минут. Если в конце его самка, подпрыгивая на ветке, дает знать, что она готова к спариванию, то один из самцов удаляется, а другой исполняет короткий ритуальный полет перед спариванием. Фостер (Foster, 1977) показал, что в этой роли почти всегда выступает один и тот же самец: помощник редко получает шанс на спаривание.

На первый взгляд, второй самец получает мало эволюционных преимуществ из того, что он оказал первому помощь в проведении ритуала ухаживания. Но одно из возможных объяснений может состоять в том,

Ухаживание у длиннохвостого манакина



что птица-помощник получает право на территорию. Между манакинами существует сильная конкуренция за право проведения ритуального представления, и на территорию часто прилетают посторонние самцы, желая исполнить брачный танец совместно с местным самцом. Но только пара резидентов проводит совместное представление регулярно. Вторая птица, поддерживая свой статус постоянного «помощника», по-видимому, повышает свои шансы на наследование места и в конце концов, став главной в новой паре, достигает репродуктивного успеха. Но в настоящее время это объяснение не более чем догадка: верна она или нет, станет ясно только в ходе дальнейших длительных исследований.

УХАЖИВАНИЕ КАК ПРОЦЕСС, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЙ УСПЕШНОЕ СПАРИВАНИЕ

Было сформулировано несколько теорий, призванных объяснить причины возникновения у животных таких замысловатых ритуалов. Тинберген (Tinbergen, 1951) считал, что одним из преимуществ сложной цепочки поведенческих актов и ответных реакций на них является гарантия того, что спаривание произойдет именно с представителями нужного вида. Так как это поведение является, по-видимому, врожденным, то животное, не обладающее нужными генами, не сможет его выполнить соответствующим

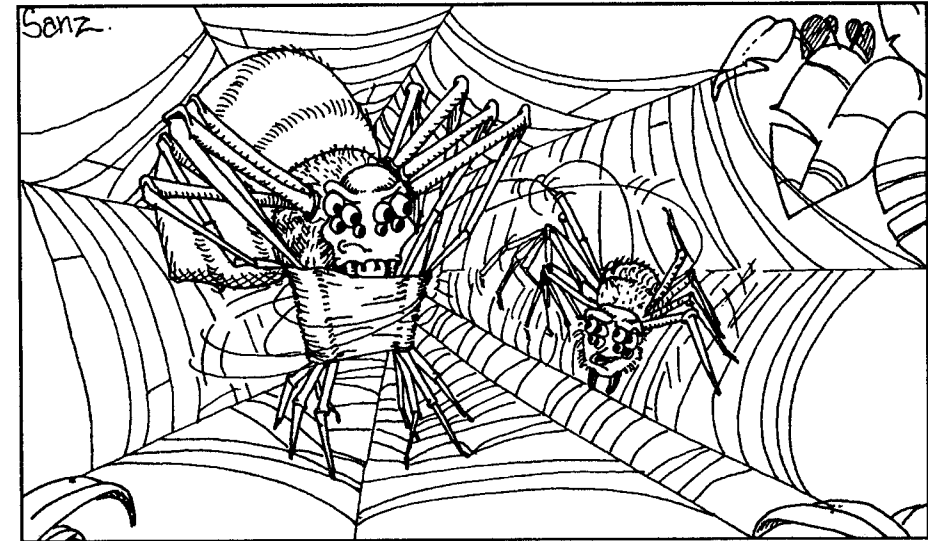
образом, а если даже что-то и выполнит правильно, то не будет способно выполнить всю последовательность действий до конца.

Если на данной территории обитают несколько сходных видов, то отличия в ритуале ухаживания могут стать заметным преимуществом. Например, по наблюдениям Тинбергена, ритуал ухаживания у десятиглай колюшки по ряду элементов сходен с ритуалом трехглай колюшки. Но есть и ряд существенных отличий в сигнальных стимулах, которые животные одного вида демонстрируют друг другу. Одно из этих отличий состоит в окраске: самцы десятиглай колюшек абсолютно черные во время периода ухаживания, тогда как самцы трехглай колюшки, как нам известно, имеют красное брюшко. Так как красное брюшко и зигзагообразный танец являются сигнальными стимулами для самки, спаривание с другим видом маловероятно.

УХАЖИВАНИЕ КАК СПОСОБ УМЕНЬШЕНИЯ УГРОЗЫ ДЛЯ ЖИЗНИ УЧАСТНИКОВ СПАРИВАНИЯ

Другое объяснение ритуала ухаживания заключается в том, что сама процедура ухаживания позволяет каждому индивиду защитить себя от своего партнера. В случае с колюшкой, например, утверждалось, что странная поза самки, когда она подплывает с высоко поднятыми головой и хвостом, является на самом деле формой защиты против нападения самца: демонстрируя наличие икры и свою уязвимость, она предотвращает естественную реакцию самца напасть на незнакомца. Аналогичным образом зигзагообразный танец самца был описан как результат конфликта между его естественным побуждением атаковать чужого и потребностью сопроводить самку к находящемуся в центре территории гнезду. Ритуализация этих действий предохраняет самку от нападения самца и позволяет двум животным, которые обычно ведут одинокий образ жизни, оказаться в одном и том же месте и остаться там достаточно долго для того, чтобы произвести икротечение и оплодотворить икру.

У пауков основную угрозу для самцов представляет именно самка: у многих видов пауков самцам грозит опасность быть съеденными после спаривания, а иногда даже и во время него! Поэтому некоторые виды пауков выработали довольно сложные ритуалы ухаживания, во время которых самец очень осторожно приближается к самке, чтобы максимально увеличить свои шансы на выживание. Самцы сухопутных пауков *Pisaura mirabilis*, к примеру, начинают ухаживание с поимки мухи. Обернув муху



“ПРОСТИ, ДОРОГАЯ, НО Я ПРАКТИКУЮ БЕЗОПАСНЫЙ СЕКС”

паутиной, самец дарит ее самке и быстро совершает копуляцию, пока самка поедает эту муху. Завершив копуляцию, он убегает, спасая свою жизнь до следующего раза. У другого вида пауков самец осторожно приближается, выполняя сложный «танец ткача», и постепенно опутывает самку паутиной, после чего успевает безопасно спариться с ней и убежать прежде, чем она освободится и поймает его. Забота о собственной безопасности при этой форме ухаживания очевидна, хотя, конечно, такое поведение наблюдается только у некоторых видов животных.

УХАЖИВАНИЕ КАК СПОСОБ УЛУЧШЕНИЯ ВИДОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

В ряде исследований было показано, что ритуалы ухаживания у животных могут способствовать улучшению породы. Левин (Lewin, 1978) провел исследование ритуальных состязаний по рёву, происходящих во время гона у самцов благородного оленя. Рёв обычно предшествует самой схватке: самец подходит к группе самок и с помощью громкого рёва вызывает самца,

который находится среди них. Вызываемый самец также отвечает рёвом, а новоприбывший или уходит или продолжает приближаться. В последнем случае они будут двигаться рядом, плечом к плечу, на расстоянии от трех до пятнадцати ярдов друг от друга. На этом этапе новичок также иногда отступает, но Левин ни разу не заметил, чтобы отступил кто-то из старых партнеров. Отойдя на некоторое расстояние и выйдя на открытую местность, претендент опускает голову, и двое оленей начинают драку, сцепляясь рогами и наскakiвая друг на друга.

Настоящая схватка может быть очень опасной, и животные в этом случае нередко получают серьезные ранения. Но заблаговременная демонстрация силы часто позволяет не доводить дело до драки. Измеряя параметры оленьего рёва, Левин с коллегами обнаружили, например, что интенсивность и громкость рёва тесно коррелируют с физической силой животного. Таким образом по исходу состязания в рёве двое самцов могут оценить, равны они по силе или нет. Если новоприбывший слабее, он воздержится от борьбы: переход к следующему этапу состязания, как установил Левин, происходит только в случае равенства сил.

Смысл подобных состязаний в силе состоит в том, что лишь самые сильные животные допускаются до участия в размножении, что дает преимущества виду как целому. У оленей есть естественные враги — волки и люди, и отбор по величине и силе может дать эволюционное преимущество, так как сильное животное имеет больше шансов спастись от опасности. Но это объяснение, хотя и выглядит вполне разумным в теории, на практике оказывается не столь очевидным. К примеру, Левин показал, что молодые самцы не упускают возможности спариться с одной из самок в тот момент, когда главный самец отсутствует, сражаясь с соперником. В таких случаях шанс на продолжение рода получает отнюдь не самое сильное животное.

УХАЖИВАНИЕ КАК ДЕМОНСТРАЦИЯ ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ

К предыдущему примыкает и другое объяснение ритуалов ухаживания, которое состоит в том, что таким способом животные демонстрируют предполагаемому партнеру, насколько они сильны и хорошо приспособлены. Дарвин считал, что сексуальные предпочтения самок могли способствовать появлению у животных чрезмерно развитых признаков, поскольку их носители получали эволюционное преимущество через повышение

вероятности спаривания. Однако, по мнению Гамильтона и Зука (Hamilton and Zuk, 1984), наиболее правдоподобный эволюционный механизм состоял в том, что посредством таких признаков животное извещало всех вокруг, что оно полно сил, хорошо приспособлено к среде обитания и вполне здорово. Действительно, животное как бы говорит: «Я могу стать хорошим родителем для твоих детей, потому что я здоров и вынослив и могу дать здоровое и крепкое потомство».

Ритуал ухаживания, включающий демонстрацию животным своих физических качеств в наиболее выгодном свете, подтверждает справедливость принципа, что потенциальный супруг выбирает того партнера, который представляет себя наилучшим образом. Даррел (Durrell, 1966) описал церемонию ухаживания у австралийского лирохвоста. Сначала самец очищает участок лесной земли от всей растительности. Брачный ритуал самца лирохвоста включает громкую и сложную песню, которая способна привлечь внимание самки, находящейся поблизости. Песня сопровождается сложным «танцем», в котором птица топает ногой о землю, трясет хвостом и даже запрыгивает на ветку и свешивается с нее вниз головой. В конце танца наблюдающая за ним самка получает хорошее представление о физических кондициях самца лирохвоста.

Как правило, такого рода демонстрации устраивают самцы для самок, а не наоборот. Было высказано предположение, что у тех видов, у которых потомство выращивают только самки, прекрасный физический облик самца означает его генетическую приспособленность, а именно это и нужно самкам от будущих отцов. Однако для того, чтобы выяснить, действительно ли эта разновидность церемоний ухаживания связана с подобным способом выращивания потомства, необходимы дальнейшие исследования. Существует огромное разнообразие способов воспитания потомства (у некоторых видов о потомстве заботится отец, а не мать), и потому надо более внимательно анализировать реальные факты, а не делать скоропалительные выводы на основании того, что это кажется очень правдоподобным.

УХАЖИВАНИЕ КАК СПОСОБ УКРЕПЛЕНИЯ ПАРНЫХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ

Еще одно объяснение ритуала ухаживания состоит в том, что оно укрепляет взаимную привязанность супругов. Некоторые виды животных создают пары на всю жизнь, а есть и такие, которые остаются со своим партнером в течение лишь одного сезона. Возможно, ритуалы взаимного ухаживания,

включающие взаимодействие и поочередную передачу ролей, способствуют укреплению привязанности между двумя животными. Наблюдая за чомгами, Хаксли отмечал, что птицы начинают церемонию ухаживания в январе и продолжают ее в течение следующих шести месяцев (Huxley, 1914). Если птиц разлучить на какое-то время, то при воссоединении они будут выполнять ритуал особенно интенсивно. Этот факт навел Хаксли на мысль, что ритуал является важным инструментом восстановления и укрепления отношений.

Ритуалы взаимного ухаживания часто включают разнообразные действия, выполняемые последовательно или одновременно. Например, одним из элементов процедуры ухаживания у чомги является, как назвал его Хаксли, «пингвиний танец». Птицы погружаются в воду и выныривают, прижавшись грудью друг к другу. Каждая птица держит в клюве водоросли и предлагает их своему партнеру. Другую часть ритуала Хаксли назвал «церемонией потряхивания головой». Две птицы покачиваются в воде друг против друга с поднятым хохолком и воротничком на шее. Потом они внезапно опускают клювы и начинают трясти головой из стороны в сторону. Третьим элементом ритуала является «поза кота», когда

Ухаживание у чомги



каждая птица пригибается низко к воде, расставив крылья в стороны; а четвертый элемент, по Хаксли, — «поза привидения», когда обе птицы поднимаются над водой почти вертикально, становясь высокими и тонкими, насколько это возможно. Весь ритуал состоит из величавого «танца», включающего разные комбинации этих движений, иногда повторяющиеся по несколько раз (см. рисунок на с. 122).

Как отмечалось в главе 1, эти ритуальные действия часто очень напоминают фрагменты повседневного поведения. К примеру, «пингвиний танец» является, по-видимому, ритуальной формой кормления. Но этологов больше интересовали те части ритуала, которые имеют сходство с агрессивным поведением. Хаксли предположил, что церемония «потряхивания головой» является примером ритуализованных жестов агрессии и умиротворения со стороны обеих птиц и что активация агрессивных и примирительных механизмов является важным средством укрепления привязанности посредством ритуала.

И опять, мы не можем по-настоящему оценить это объяснение феномена ухаживания до тех пор, пока не накопим значительно больше фактов о родительском поведении и социальных привычках тех видов, которые выполняют сложные совместные ритуалы ухаживания, чтобы сравнить их с теми видами, у которых самцы соревнуются между собой, или с теми, у которых ухаживающие самцы демонстрируют свои физические достоинства. Возможно, ухаживание на самом деле способно укрепить взаимную привязанность, особенно у тех видов, у которых за потомством ухаживают оба супруга, но сначала мы должны выяснить, действительно ли эти виды участвуют в подобных ритуалах.

Как можно заметить, предложенные объяснения ритуала ухаживания не являются взаимоисключающими. Многообразие животного мира настолько велико, что оставляет место для различных эволюционных механизмов и эволюционных объяснений. Возможно, что сложный ритуал ухаживания выполняет разные функции в жизни животных. Однако конкретное содержание этой функции во многом зависит от того, что именно влияет на жизнеспособность представителей данного вида в эволюционной перспективе. А поскольку условия выживания сильно варьируют от одного вида к другому, то искать лишь одно-единственное объяснение ритуалам ухаживания было бы просто неразумно.

Репродуктивное поведение

Любой вид должен произвести достаточное количество молодняка, чтобы гарантировать, что хотя бы часть из них выживет и даст жизнь следующему поколению. Однако добиться этого можно разными способами. На одном полюсе — рождение одного-единственного детеныша, с приложением огромных усилий по уходу и воспитанию, чтобы максимально увеличить его шансы на выживание. Другая крайность состоит в том, чтобы народить огромное количество детенышей и предоставить им полную свободу заботиться о себе, так что, если даже большая часть потомства погибнет, некоторые все же доживут до взрослого возраста. Существует, конечно, и множество промежуточных вариантов. Репродуктивная стратегия, принятая данным видом, будет зависеть от большого числа переменных, включающих непосредственные условия обитания и место животного в пищевой цепочке (Colinvaux, 1980).

Мы можем найти в животном мире примеры самых разнообразных типов репродуктивных стратегий. Но как и при изучении ухаживания, большую часть своих исследований сравнительные психологи посвящают прежде всего таким вариантам репродуктивных стратегий, для которых можно усмотреть параллели в человеческом обществе.

Родительское поведение

Хотя большинство сравнительных исследований родительского поведения посвящено поведению матери, важно помнить, что у многих видов животных самцы принимают не меньшее участие в воспитании детенышей, чем самки, а у некоторых видов (например, у крокодилов и морских коньков) именно самец берет на себя полную ответственность за воспитание потомства, а функция самки заканчивается сразу после откладки ею яиц.

Конечно, таких видов, у которых детей выхаживают и вырашивают в основном матери, скорее всего гораздо больше, чем тех, у которых ответственность за детей лежит на отце. Однако важно отдавать себе отчет, что это именно тот случай, когда из-за недостатка знаний мы склонны вносить в рассмотрение проблемы свои собственные критерии целесообразного поведения. А эти критерии, как я отмечал в начале главы, строятся в большей степени на нашем собственном социальном опыте, чем на имеющихся в нашем распоряжении фактах. Как бы ни была правдоподобна

высказанная идея о доминировании самок в уходе за детенышами, в отсутствие более систематических данных, чем те, которыми мы располагаем в настоящее время, мы не можем принять эту идею за аксиому. Тем не менее, мы можем использовать ее как рабочую гипотезу, которая еще должна получить свое научное подтверждение.

Объяснение, опирающееся на кажущееся правдоподобие, порождает еще одну проблему. Даже в отношении изученных видов животных мы не так уж много знаем о родительском поведении, как и о поведении не связанных родственными узами самцов. Поскольку в обществе, по крайней мере в первой половине XX века, преобладало мнение, что именно матери реально занимаются уходом за детьми, то при изучении животных исследователи обращали внимание прежде всего на поведение матерей, и поэтому имеется довольно мало данных относительно участия в этом процессе других индивидов. Хотя в литературе и встречались упоминания о том, что, например, в колонии шимпанзе с малышами играют и самки, и самцы (сходные наблюдения были сделаны и в некоторых стадах бабуинов), это были лишь случайные наблюдения, и предметом специального изучения они не стали. В лабораторных же исследованиях материнского поведения сами условия содержания животных ограничивали возможность вовлечения других особей в заботу о детенышах, поэтому нам очень мало известно об этих взаимоотношениях в естественной среде.

Это не означает, однако, что традиционные исследования материнского поведения не способны принести полезную информацию. Сравнительные исследования разных видов млекопитающих позволяют выявить проявление некоторых закономерностей или общих принципов. Вместе с тем, как и в случае с ухаживанием, следует иметь в виду, что любые обобщения экспериментальных данных не способны отразить всего разнообразия, существующего в животном мире.

Родительское поведение у грызунов и зайцеобразных

Пожалуй, наибольшее число исследований было проведено с двумя представителями животного мира, а именно с плодовой мушкой и белой крысой. Плодовые мушки отличаются особенно крупными хромосомами, что сделало их излюбленным объектом генетических исследований; причины выбора белой крысы для поведенческих наблюдений менее очевидны. Но как бы то ни было, почти все аспекты их поведения, включая и материнское поведение, были исследованы в мельчайших деталях.

Розенблатт и Лерманн (Rosenblatt and Lehrmann, 1963) описали гнездостроительное поведение самок крыс, имевшее явно выраженный врожденный характер. Незадолго до родов крыса собирает материал для гнезда в уединенном месте. Перед родами она начинает раз за разом вылизывать себя, а затем продолжает облизывать и новорожденных крысят. Нуаро (Noirot, 1972) предположил, что вылизывание служит сигнальным стимулом, «запускающим» материнское поведение после того, как крыса ощутит запах новорожденных.

В исследовании, проведенном для проверки этой идеи, Нуаро клал крысенка в перфорированную металлическую коробку и сажал к нему на короткое время самку, чтобы она успела привыкнуть к его запаху. После этого крысенка убирали и через некоторое время самке предъявляли другого крысенка. Самки из экспериментальной группы сразу начинали выполнять свои родительские обязанности, в отличие от контрольных самок, которых ранее не знакомили с каким-либо малышом.

Материнское поведение крысы на первой неделе после рождения крысят заключается преимущественно в продолжении строительства гнезда, вылизывании и кормлении детенышей, а также возвращении их на место, если они выползают из гнезда. Это поведение, как оказалось, имеет сильную генетическую составляющую, так как оно проявляется даже у тех крыс, которые с рождения росли в изоляции, но при этом не были лишены возможности хватать предметы или манипулировать ими. Но, как всегда, такое поведение не осуществляется чисто механически. Киндер (Kinder, 1927) показал, что влияние оказывают и определенные средовые факторы: так, например, при низкой температуре крысы будут строить более теплые гнезда.

На второй неделе после рождения крысят, согласно описанию Розенблатта и Лерманна (Rosenblatt and Lehrmann, 1963), самки крыс перестраивают гнездо, расширяя его по сторонам. Когда крысята начинают активно ползать, матери приходится выполнять более сложные действия: возвращать обратно непослушных крысят и препятствовать их попыткам сосать ее вне гнезда. К третьей неделе, когда крысята начинают есть другую пищу, мать становится менее терпеливой к тому, что они ее сосут, все реже ложится для кормления и все чаще уходит от детенышей по своим делам. Она также перестает относить уползающих крысят обратно в гнездо и ремонтировать его, активно поощряя их растущую независимость.

Материнское поведение зайцеобразных также адаптировано к окружающей обстановке. Молодые крольчата рождаются в ямке, в гнезде, которое их матери строят из оставшегося после линьки собственного пуха. В отличие от крыс, самки кроликов не возвращают детей обратно, если те выползают из гнезда, хотя во многих других отношениях их материнское поведение довольно сходно. Росс с коллегами (Ross et al., 1963) провели исследо-

вание, в котором новорожденных крольчат уносили из гнезда и клали их неподалеку. Крольчихи реагировали по-разному: обнюхивали, вылизывали и даже пытались кормить малышей, но ни одна не попыталась отнести их в гнездо. Так как в природе крольчата обычно растут в закрытом пространстве, из которого они не могут выбраться, то у крольчих возвращение детенышей, которым почему-либо удалось выползти, не стало частью их поведенческого репертуара.

РОДИТЕЛЬСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ КОШЕК

Материнское поведение кошек, находящихся на более высокой ступени филогенетической лестницы, отличается большей сложностью. С первого же дня мать оставляет котят одних, отлучаясь по своим делам на срок до двух часов, а возвращается, энергично их облизывает, чем приводит их в возбуждение. Затем она ложится таким образом, чтобы они легко могли присосаться к ней, и начинает их кормить. Шнейрла, Розенблатт и Тобач (Schneirla, Rosenblatt and Tobach, 1963) считали, что такое поведение создает основу для дальнейших, более сложных взаимодействий матери и детенышей. Они обнаружили, что присутствие матери и ее запах успокаивают котят.

Кошки-мамы возвращают своих котят в гнездо, по крайней мере в течение двух первых недель. В серии экспериментальных исследований Лейхаузен (Leyhausen, 1956) установил, что сигнальным стимулом для этого служит мяуканье котят: мамы-кошки не обращают внимания на детенышей, если только видят, но не слышат их. Функциональное значение этих ключевых стимулов может состоять в том, что своим мяуканьем котят как бы дают знать, что они находятся в беде и требуют помощи от матери. Если котята не пищат, они вряд ли чем-то обеспокоены, и потому нет необходимости возвращать их в гнездо.

По мере того как котята растут и становятся более активными, мать все больше времени проводит вне гнезда и более спокойно реагирует на их приближение. К концу четвертой недели она начинает часто покидать котят, намеренно оставаясь вне зоны досягаемости. В течение следующих двух недель время нахождения котят без матери увеличивается, и это сопровождается уменьшением их пищевой зависимости от матери: в четыре недели котята начинают проявлять интерес к другим видам пищи, а к шестинедельному возрасту они полностью отучаются от сосания материнского молока.

К тому времени, когда котята приобретают независимость, они все чаще начинают сопровождать свою мать. Куо (Cuio, 1938) предположил, что это поведение указывает на начало длительного периода обучения,

когда котята перенимают у матери необходимые им в будущем навыки. Куо наблюдал, что молодые котята, которые следили за тем, как их мать охотится на мышей, гораздо раньше начинали проявлять интерес к этому занятию, а повзрослев, сами принимались охотиться на мышей и делали это чаще, чем те, которые были лишены подобного опыта.

Механизм, посредством которого происходит обучение через наблюдение, также стал объектом исследования ученых. Так, Куо предположил, что мать «учит» котят охотиться и они обучаются путем подражания; однако Вильсон и Вестон (Wilson and Weston, 1947) утверждали, что котята усваивают это поведение по другой причине: зрелище того, как мать совершает убийство, приводит их в сильное возбуждение, так что охота становится для них поведением, направленным на поиск острых ощущений.

РОДИТЕЛЬСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ ОВЕЦ

Материнское поведение у стадных животных должно соответствовать различным условиям окружающей среды. Если маленькие крольчата и котята поначалу пассивны и беспомощны, то многие стадные животные способны передвигаться почти сразу же после рождения — этот механизм выживания необходим им для того, чтобы следовать за стадом. К тому же грызуны и кошки ухаживают за детенышами в относительном уединении, а в стаде мать выраживает свое потомство в окружении множества других животных.

При изучении родительского поведения у стадных животных один из вопросов, на который необходимо получить ответ, состоит в том, каким образом родители и дети узнают друг друга. У детенышей узнавание родителей часто происходит в результате *импринтинга*, о котором мы скажем несколько слов чуть позже в этой главе. Как же матери узнают своих детей? Хершер, Ричмонд и Мур (Hersher, Richmond and Moore, 1963) предположили, что у овец имеется сензитивный период для узнавания своих ягнят. Сразу после родов мать примет любого новорожденного ягненка. Через несколько часов материнское поведение овцы будет сфокусировано только на ее собственном ягненке, и ни на каком другом. Но такое поведение можно изменить: например, если мать и чужого ягненка держать все время вместе и не давать этой взрослой овце отгонять его прочь, то мать скорее всего отвергнет любого другого детеныша. Впрочем, маловероятно, чтобы в дикой природе могли возникнуть такого рода специфические условия для выращивания молодняка.

Лэмонд (Lamond, 1949) установил, что в этом процессе узнавания важную роль играет запах. Овечек-мам можно убедить принять чужого

ягненка на следующий день после родов, если его обрызгать их собственным молоком. Однако спустя сутки после окота эффективность этого приема снижается. Другие исследователи показали, что в этом процессе задействованы и другие сенсорные модальности. Хершер с коллегами (Hersher et al., 1963) получили подтверждение того, что значимым фактором является внешний облик ягненка. Матери дольше обнюхивают чужого ягненка, если он похож на их собственного, чем ягненка, который выглядит иначе; внешне похожего ягненка они и усыновят с большей охотой.

По мере того как ягнята растут и начинают смешиваться со стадом, повышается значимость слуховых стимулов. Когда мать замечает отсутствие своего ягненка, она начинает громко его звать, и этот крик действует как сигнал, заставляя детеныша бежать к ней. Мурье (Murie, 1944) наблюдал, что ягнята всегда отвечают на зов своих матерей, тогда как матери иногда могут отзываться и на крики чужих ягнят.

Когда ягнята достигают возраста трех—шести месяцев, их мать, по-видимому, теряет к ним интерес. Она перестает их звать, когда те отсутствуют, и не всегда позволяет им сосать молоко. В этот период молодые ягнята начинают проводить все больше времени в «школах» (группах молодняка одного возраста) и все меньше времени — со своей матерью, пока, примерно к восьми месяцам, они не приобретают полную независимость.

РОДИТЕЛЬСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ МАКАК-РЕЗУСОВ

Продолжая продвигаться выше по филогенетической лестнице, мы встречаем еще более сложно организованное материнское поведение у макак-резусов. Харлоу, Харлоу и Хансен (Harlow, Harlow and Hansen, 1963), работая в нескольких приматологических лабораториях в штате Висконсин, США, провели серию исследований материнского поведения у макак-резусов. Первоначальная гипотеза, лежащая в основе данной исследовательской программы, состояла в том, что материнское поведение этих животных должно быть в значительной степени генетически детерминировано, и ожидалось, что оно останется более или менее неизменным даже в искусственно созданных условиях.

Харлоу с коллегами выделили три фазы материнского поведения макак-резусов, которые они описали как проекция, амбивалентность и отторжение. В фазе проекции, продолжающейся до тех пор, пока детенышу не исполнится два месяца, мать находится, как правило, в близком физическом контакте с малышом, часто баюкает и ласкает его. В фазе амбивалентности,

приходящейся на возраст примерно от двух до пятнадцати месяцев, мать в одно время может демонстрировать любящий, проективный тип поведения, а в другое — будет прогонять или наказывать своего детеныша. На этой стадии отторжение неуклонно возрастает, а с пятнадцати месяцев мать будет в основном активно отторгать своего детеныша.

Выделив общую тенденцию в материнском поведении этих обезьян, Харлоу с коллегами обнаружили также, что существует значительное количество индивидуальных вариантов взаимодействия матери и ребенка. Не все мамы проходят через указанные фазы в одно и то же время, и их поведение значительно различается по удельному весу отторгающего поведения на второй и третьей стадиях.

Эти факты стимулировали исследования, направленные на поиск источника имеющихся различий. Руппенталь с коллегами (Ruppenthal et al., 1976) предположили, что такие различия могут быть связаны с отсутствием привязанности в раннем младенчестве: возможно, некоторые из участвующих в эксперименте обезьян не смогли научиться материнскому поведению от собственных матерей. В процессе выполнения масштабного проекта по исследованию природы привязанности (эти результаты мы рассмотрим далее в этой главе) в лабораториях было выращено 50 молодых обезьянок, которые в младенчестве не имели контакта со своими матерями. В частности, 25 из них росли в клетке с «суррогатной мамой», сделанной из проволоочной сетки, 17 — с манекеном, покрытым мягкой тканью, а 8 оставшихся, разделенные на две возрастные группы по четыре обезьяны в каждой, были выращены вместе со своими сверстниками. Эти молодые обезьянки росли в условиях, когда они были изолированы от любых прямых контактов с другими обезьянами, но могли видеть и слышать других лабораторных животных через сетку клетки.

Когда обезьянки достигли половой зрелости и у каждой из них появился детеныш (у некоторых особей беременность пришлось вызывать путем искусственного осеменения), особенности их поведения со своими детьми стали предметом тщательно организованного наблюдения. Было выделено три категории этого поведения: адекватное, когда матери хорошо заботились о новорожденных; индифферентное, когда матери мало интересовались детьми, которых поэтому приходилось кормить сотрудникам лаборатории (хотя у многих из этих матерей через несколько дней все же сформировалась привязанность к своим детенышам), и жестокое, когда матери настолько решительно отвергали своих детей, что требовалось срочное вмешательство персонала, чтобы защитить малышей.

Не удивительно, что Руппенталь с коллегами нашли тесную корреляцию между условиями выращивания обезьян и их обращением с собственными детенышами. Обезьяны, росшие в клетке вместе с суррогатами,

чаще были либо равнодушными, либо жестокими родителями, причем те, кто рос в клетке с проволоочными моделями, обращались со своими детьми более жестоко, чем те, кто рос рядом с мягкими манекенами. Обезьянки, которые росли вместе со своими сверстниками, в целом вполне приемлемо ухаживали за своими детьми, и чем раньше они были присоединены к группе, тем лучше они справлялись с материнскими обязанностями.

Кроме того, были получены дополнительные данные о том, что последующий опыт может частично исправить ущерб, нанесенный на раннем этапе развития. Проверая предположение, являются ли обнаруженные отклонения в материнском поведении необратимыми, исследователи помещали часть макак, росших в изоляции, на некоторое время на «обезьяний остров» в зоопарке вместе с нормальными взрослыми самцами. Эти обезьянки показали лучшее материнское поведение по сравнению с другими особями из их группы. Интересно также, что, когда обезьянки дали потомство во второй раз, большинство из них смогло адекватно позаботиться о своих детенышах, и только те, которые были настолько жестоки к своим первенцам, что теряли их в течение 48 часов после рождения (они либо сами убивали детенышей, либо детенышей отнимали у них из-за угрожающей им опасности), так и не способны были проявить себя настоящими матерями.

Таким образом, можно сделать вывод, что адекватное материнское поведение приматов очень сильно зависит от социального взаимодействия и обучения, что резко контрастирует с ярко выраженной инстинктивной природой материнского поведения у грызунов. Сэвидж-Румбо и Хопкинс (Savage-Rumbaugh and Hopkins, 1986) подчеркивали, что нет никаких оснований говорить о фиксированных поведенческих моделях материнского поведения у обезьян, так как оно гибко приспосабливается к требованиям конкретной ситуации.

Например, в исследовании материнского поведения у беличьих обезьян (саймири), проведенном Румбо (Rumbaugh, 1965), было показано, что в большинстве случаев именно детеныш обеспечивает контакт с матерью, крепко цепляясь за ее шерстку. Передвигаясь быстрыми скачками, мать не выказывает явной обеспокоенности тем, насколько удачно ухватился за нее детеныш. Однако если руки у детеныша будут связаны и он не сможет зацепиться за нее, то мать сама понесет его, несмотря на то, что ей придется передвигаться на двух конечностях и она потеряет присущую ей мобильность. Понятно, что в этом случае материнское поведение не может рассматриваться только лишь как набор врожденных фиксированных действий, его следует расценивать более широко — как поведение, направленное на сохранение контакта с малышом. И материнское поведение обезьяны подстраивается именно под эту цель.

Другим аспектом материнского поведения приматов, а возможно и других млекопитающих, является возрастающая амбивалентность матери по отношению к детенышам по мере их взросления. Боулби (Bowlby, 1969) утверждал, что в эволюционном контексте для матери выгодно поддерживать зависимость от нее своих детенышей, чтобы те подольше оставались в безопасности. Однако Хайнд (Hinde, 1983) предположил, что, по крайней мере у некоторых видов, наибольшим эволюционным преимуществом будет обладать материнское поведение, направленное на активное поощрение самостоятельности детенышей, иногда даже опережающее тот момент, когда они сами будут готовы к этому. Обретение ранней независимости, по мнению Хайнда, может увеличить шансы матерей и их детенышей избежать нападения хищников и найти достаточное количество пищи.

Альтманн (Altmann, 1980) при исследовании бабуинов показал, что у матерей, которые активно защищали своих детенышей и ограничивали их подвижность, выживало больше малышей, но у этого потомства было меньше шансов выжить в случае смерти их родителей. Детеныши, которых матери опекали меньше, с довольно раннего возраста были более приспособлены к самостоятельному выживанию.

Отсюда следует не только то, что существует выраженное разнообразие индивидуального поведения внутри одного вида (различные стили материнского поведения, по наблюдениям Альтмана, встречались в одном и том же стаде бабуинов), но также и то, что обе стратегии имеют определенные преимущества. Хайнд подчеркивал, что ни один идеальный стиль материнского поведения не является результатом естественного отбора, так как существует множество других переменных, определяющих выбор оптимальной стратегии. Такие факторы, как позиция детеныша в семье, пищевые ресурсы и наличие соперничества за них, пол детеныша и социальная структура стада, определяют жизнеспособность детеныша и способны повлиять на выбор оптимальной стратегии материнского поведения.

НЕЗРЕЛОРОЖДАЮЩИЕСЯ И ЗРЕЛОРОЖДАЮЩИЕСЯ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

Одно из главных оснований, по которым этологи разграничивают разные формы заботы о потомстве, было предложено Портманном (Portmann, 1945) — оно состояло в дифференциации незрелорождающихся и зрелорождающихся млекопитающих. Репродуктивная стратегия у незрело-

рождающихся млекопитающих эволюционировала в сторону относительно короткого периода беременности, большого помета плохо развитых детенышей, короткой продолжительности жизни и слабо развитого мозга. Классическим примером таких животных могут быть крысы или кролики, рождающие много слепых, голых и беспомощных детенышей. Зрелорождающиеся млекопитающие появляются на свет более приспособленными к жизни. Период беременности у таких млекопитающих длится дольше, они имеют большую продолжительность жизни, более развитый мозг и характеризуются более сложным социальным поведением. Классическим примером этого типа стратегии могут служить приматы, особенно человекообразные обезьяны. Портманн считал их наиболее «продвинутыми» в эволюционном плане, но в настоящее время лучше говорить просто об их приспособленности к другому типу взаимодействия с окружающей средой.

Исключением из этой классификации является человеческое дитя, которое сочетает характеристики как незрелорождающихся, так и зрелорождающихся млекопитающих. Человеческие дети совершенно беспомощны при рождении, как и детеныши незрелорождающихся животных, но имеют большой мозг и отличаются сложным социальным поведением, как зрелорождающиеся животные. Одной из наиболее ярких характеристик человеческих младенцев является чрезвычайно долгий период их зависимости от взрослых: в отличие от остальных приматов, человеческие дети нуждаются в длительном физическом уходе. Гулд (Gould, 1978) утверждает, что причина этого кроется в неотении: человеческие дети рождаются преждевременно, если рассматривать степень их развития к моменту рождения. Об этом свидетельствуют многие признаки недоразвития у новорожденных: неполное окостенение пальцев на ногах и руках, неполное зарастание швов между костями черепа. У других приматов рождение происходит на этапе, когда детеныши уже практически полностью сформированы. Например, в отличие от человеческого ребенка, детеныш обезьяны почти с самого рождения способен цепляться за мать и ползать по ее шерсти в поисках сосков. Человеческий же детеныш нуждается в помощи матери и не способен к самостоятельному передвижению в течение полугода или дольше.

По мнению Гулда, у человека неотения связана с развитием большого по объему мозга. Если бы мы рождались в тот же момент времени по отношению к общей продолжительности жизни и на той же стадии развития, что и другие приматы, период беременности у людей занимал бы более восемнадцати месяцев. Но голова у новорожденного к моменту рождения и так уже слишком велика: если бы она была еще больше, роды были бы просто невозможны. Соответственно, период беременности у людей, по сравнению с другими млекопитающими, стал короче относительно общей

продолжительности жизни, и младенцы значительное время развиваются вне утробы матери.

Этот расширенный период зависимости от родителей также обеспечивает младенцам большую гибкость в приобретении знаний. Мозг у человека продолжает очень быстро увеличиваться после рождения; при этом младенец с самого рождения восприимчив к событиям, происходящим в окружающей среде (см.: Stratton, 1983). Здесь заключен большой потенциал для обучения, и именно это, по-видимому, радикально отличает людей от других приматов. Этот момент стоит всегда иметь в виду, когда мы пытаемся сопоставить особенности родительского и детского поведения животных и человека.

Привязанность

Во многих случаях трудно провести четкую границу между поведением матери и поведением ребенка, так как они очень тесно взаимодействуют между собой. Рассматривать поведение матери можно только с учетом того, как ведут себя дети. Так, к примеру, Харлоу с коллегами (Harlow et al., 1963), изучая материнское поведение обезьян, обнаружили, что хотя на короткое время их материнское поведение может быть обращено и на котят (молодая самка будет обнимать и прижимать к себе котенка), но это не будет длиться слишком долго, так как котенок ведет себя по-другому, чем детеныш обезьяны. В частности, он не цепляется за шерсть самки, и каждый раз, когда она отпускает руку, он падает. Через несколько дней она перестает нянчить котенка; другими словами, если малыш не ведет себя надлежащим образом, материнское поведение угасает. Мать и дитя действуют как *система*: поведение каждого из них учитывает состояние другого и стимулирует его ответные действия.

ИМПРИНТИНГ

Существует несколько теорий, объясняющих, как формируется привязанность между детенышем и его родителями. Одной из первых была концепция *импринтинга*. Идея, что пребывание рядом с матерью может давать определенные эволюционные преимущества, получила наглядное подтверждение при изучении разных форм привязанности у утят и гусят. Конрад Лоренц, который провел свое детство на ферме, неоднократно наблюдал, как утята и гусята следуют за своей матерью и как самка птицы другого вида, например курица, принимает под свою «опеку» только что появившийся на свет чужой выводок, особенно если птенцы вылупились из яиц в ее присутствии. Став биологом, Лоренц провел множество исследований этого феномена.

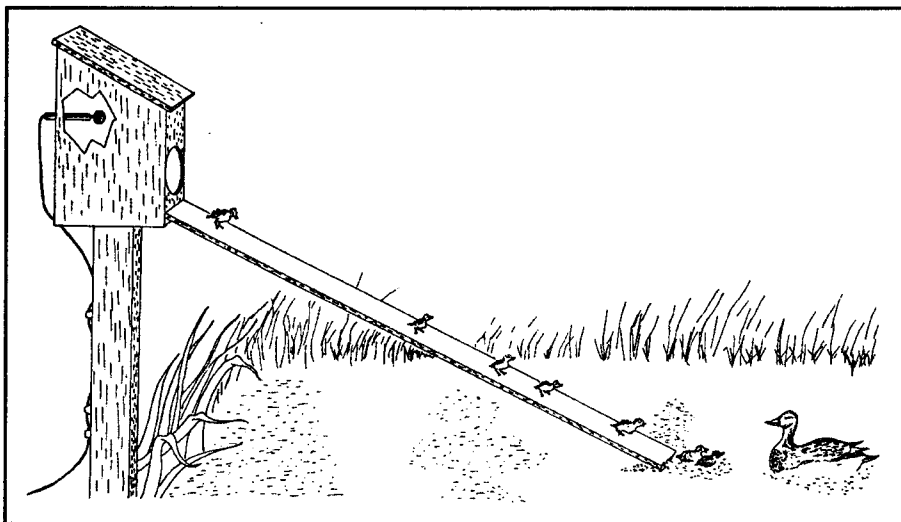
Он начал с того, что стал суррогатным «родителем» для выводка гусят и внимательно наблюдал за их поведением, когда они следовали за ним по пятам. С самого начала стало ясно, что им необходимо было видеть его — тогда они следовали за ним, куда бы он ни шел, и поднимали тревогу, если теряли его из виду. Их поведение указывало на сформировавшуюся привязанность, которая не могла быть объяснена только за счет врожденных механизмов. Птенцы вели себя так, будто новый «родитель» произвел на них глубокое впечатление сразу после их появления на свет. Именно

поэтому Лоренц назвал эту новую форму привязанности *импринтингом* («запечатлением»).

Основываясь на работах Лоренца, другие исследователи продолжили изучение различных характеристик импринтинга. Довольно быстро было обнаружено, что цыпленок, гусенок или утенок имеют сильную врожденную тенденцию следовать за первым увиденным ими большим движущимся объектом. После непрерывного следования за объектом в течение примерно 10 минут у них развивается «привязанность», которая заключается в избегании всех остальных больших движущихся объектов и следовании только за увиденным первым. Исследователи показали, что этим объектом не обязательно должно быть живое существо: у утят может произойти запечатление большой коробки, которую медленно передвигают по земле, а если их содержали в полной изоляции — то даже неподвижной ярко освещенной коробки. По всей видимости, птенцы выводковых птиц рождаются «запрограммированными» на развитие у них привязанности к любому большому, предпочтительно движущемуся, объекту.

Подобный врожденный механизм нельзя признать очень надежным: в конце концов, мало ли что может случиться, если матери при вылуплении птенцов не окажется возле гнезда? Но Хесс (Hess, 1972) установил, что у импринтинга существует еще и звуковой компонент. Помещая скрытый микрофон в служащие гнездом коробки (см. рисунок), Хесс

Исследование импринтинга звуков



показал, что по мере приближения времени вылупления птенцов утки-наседки, продолжая насиживать яйца, начинают «покрываться», обращаясь к ним. Когда птенцы вылупляются, они уже готовы запечатлеть большой объект, издающий знакомые звуки, — иными словами, их мать. Сидя рядом с кладкой яиц и зовя их «иди, иди», Хесс показал, что такая звуковая стимуляция не является полностью препрограммированной, — хотя цыплята готовы отвечать на звуковой сигнал, какой именно стимул вызовет эту реакцию, зависит от конкретной ситуации. Утята Хесса повернулись в его сторону сразу, как только услышали его голос, готовые запечатлеть объект, производящий знакомые звуки.

Всестороннее изучение импринтинга в контексте эволюционного развития поведения животных принесло весьма впечатляющие результаты. Импринтинг оказался особой формой обучения, но с очень сильной генетической составляющей. В этологии того времени, когда поведение животных описывалось строго «или-или» (или приобретенное, или врожденное), открытие синтеза этих двух крайностей, представленного в феномене импринтинга, произвело очень сильный эффект.

Лоренц, и это неудивительно, утверждал, что генетическая составляющая импринтинга является достаточно ригидной. К примеру, он утверждал, что для импринтинга существует определенный *критический период*, и если в течение ограниченного отрезка времени запечатления не произойдет, то соответствующие гены будут «выключены», после чего такой тип обучения станет просто невозможен. Выращивая птенцов в условиях, при которых исключалась всякая возможность запечатления какого-либо большого движущегося объекта, Лоренц показал, что примерно через 25 часов после рождения птенцы будут избегать всех подобных объектов и таким образом запечатления не произойдет. По мере проведения новых исследований стало ясно, что на самом деле поведение обладает большей гибкостью, чем предполагалось ранее.

Лоренц, зная, что птенцы запечатлевают преимущественно большие движущиеся объекты, не допускал контакта птенцов ни с чем подобным. Однако исследуемые им новорожденные птицы содержались вместе. Слакин и Зальцен (Sluckin and Salzen, 1961) держали утят в изоляции и обнаружили, что в таких условиях период, в течение которого возможен импринтинг, может быть значительно продлен. Они предположили, что в более ранних экспериментах Лоренца у птенцов могло произойти запечатление друг друга, что и явилось причиной избегания больших движущихся объектов по прошествии «критического» периода.

В других работах также было показано, что период формирования импринтинга может быть удлинен. Хотя длительность этого периода варьирует у разных видов животных, Рамсей и Хесс (Ramsey and Hess,

1954) показали, что у утят он обычно составляет от 5 до 25 часов после вылупления, а у цыплят запечатление наиболее вероятно в возрасте от 13 до 16 часов. Однако Гуйтон (Guiton, 1959) установил, что если цыплята содержатся в предельно спокойных, лишенных какой-либо стимуляции условиях, то длительность периода импринтинга может увеличиться до нескольких дней, а Мольц (Moltz, 1960), изучая роль зрительного опыта, обнаружил, что при надевании утятам полупрозрачных колпачков этот период может увеличиваться до четырех-пяти дней.

В настоящее время большинство исследователей сходятся на том, что импринтинг происходит не в течение жестко контролируемого генами критического периода, а во время *сензитивного периода*, на протяжении которого животное оптимальным образом реагирует на специфический вид стимуляции. Сензитивный период также имеет под собой генетическую основу, однако он не задается чисто механически, автоматически, как представлял это Лоренц, а может быть несколько модифицирован под воздействием окружающей среды. Гены создают «состояние готовности к обучению» у молодых животных, но только индивидуальное взаимодействие животного с окружающей средой может определить, как и когда произойдет это обучение.

Одной из причин изначальной популярности понятия критического периода была надежда расширить его, доказав, что эти периоды определяют также и поведение взрослых особей. Лоренц предположил, что запечатленный родитель является важным источником информации для молодого животного: следуя за ним, детеныш может обучиться всему ассортименту видового поведения, которое может понадобиться ему в дальнейшей жизни.

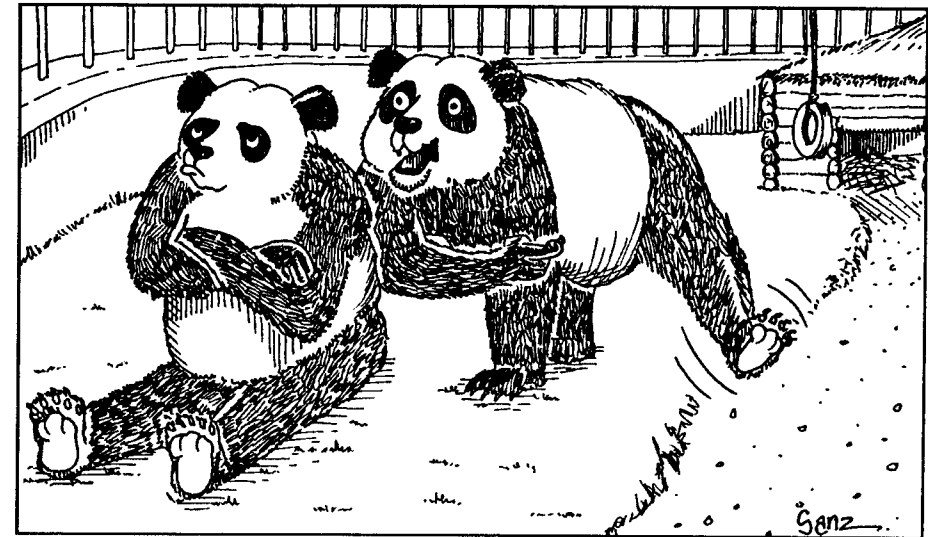
Для обычных ситуаций это, конечно, не столь уж важно. Но многие работы Лоренца были проведены с приемными родителями, и он, как уже отмечалось, сам стал приемным отцом для группы гусят и установил, что для того, чтобы по мере взросления они вели себя соответствующим образом, ему часто на собственном примере надо было показывать им необходимое поведение. Например, они не смогли научиться плавать до тех пор, пока он сам не вошел в воду вместе с ними. Идея Лоренца о критических периодах, подчеркивающая важность раннего обучения, позволяет сделать прогноз, что животное, лишенное контактов в критический период, никогда не научится адекватному взаимодействию с особями своего собственного вида.

Десмонд Моррис (Morris, 1967) развил понятие импринтинга, утверждая, что с его помощью можно объяснить ряд примеров странного сексуального поведения, включая фетишизм в половом поведении человека и даже то, почему две большие панды Чи-Чи и Эн-Эн не могли спариваться, о чем много говорили в 1960-е годы. (Моррис считал, что у Чи-Чи произошло запечатление людей, которые за ней ухаживали, и потому она не ин-

тересовалась другим пандой как потенциальным партнером.) Этот тип аргументации, хотя и получил широкое признание со стороны научной общест-венности, основывался на некоторых достаточно сомнительных данных; его можно рассматривать как поучительный пример некорректного использования идей сравнительной психологии в «популярной» науке, что неиз-менно приводит к спекулятивным и жестко детерминистским объяснениям.

Что касается самой идеи критического периода, то более детальные исследования показали, что животные обладают гораздо большими способностями к обучению, чем предполагалось ранее. Так в одной из своих работ Гуйтон (Guiton, 1966) показал, что утята, запечатлевшие старые желтые перчатки кормившего их человека, став старше, без проблем освоили нормальное поведение взрослых уток. Важно было то, что птенцы в определенный период жизни имели возможность научиться этому в процессе взаимодействия с другими особями своего вида, а импринтинг в этом случае не сыграл определяющей роли.

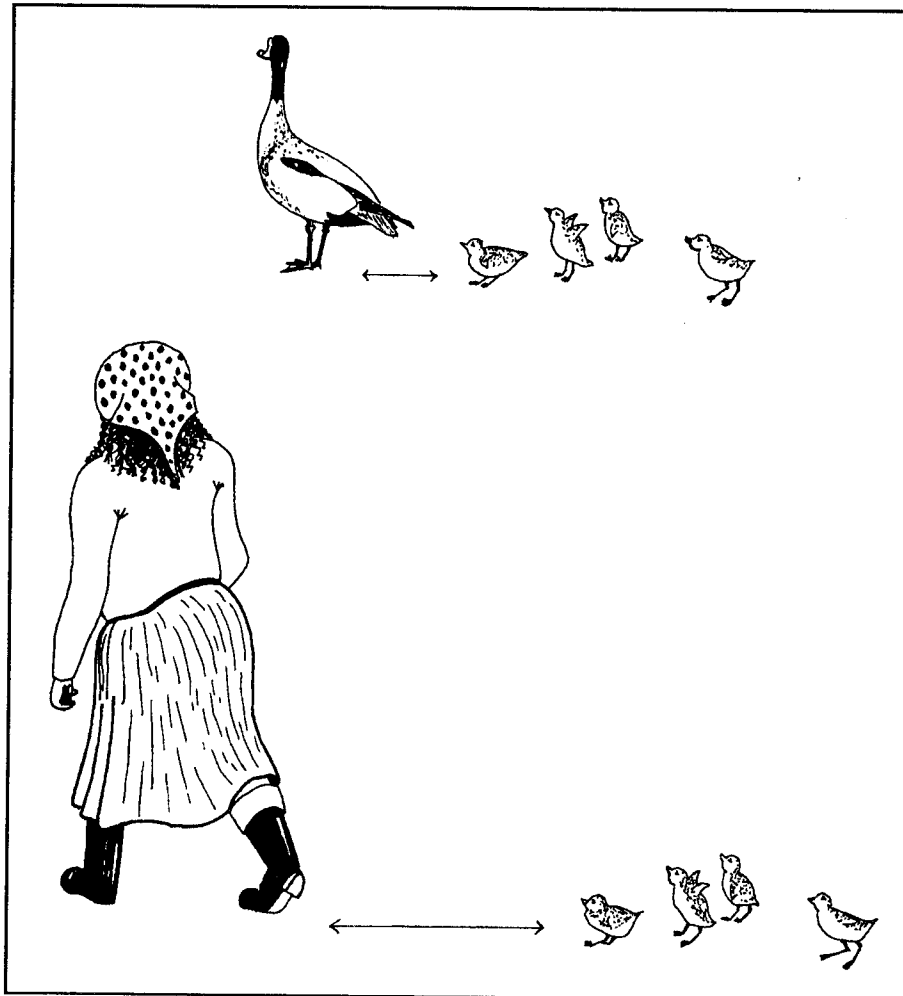
Другое направление работ касалось исследования физиологических механизмов импринтинга. Лоренц заметил, что гусята начинают волноваться, когда он пропадает из поля их зрения, из чего был сделан вывод



“И ЧТО В ЭТОМ ПАРНЕ ТАКОГО, ЧЕГО НЕТ У МЕНЯ?.. НОГИ БЕЗ ВОЛОС?.. ТЕБЕ НРАВЯТСЯ НОГИ БЕЗ ВОЛОС?.. У МЕНЯ ТОЖЕ НОГИ БЕЗ ВОЛОС!.. ВИДИШЬ?”

о важной роли зрительного образа при формировании поведения. Исследование Бейтсона (Bateson, 1966), проиллюстрированное ниже, показало, что молодые птенцы стараются придерживаться фиксированной дистанции между собой и матерью, и если фигура матери больше, чем обычно (например, если в этой роли выступает человек), то и дистанция между ними также увеличивается. Бейтсон показал, что эти расстояния всегда под-

Дистанция при импринтинге



бираются таким образом, чтобы сформировать сетчаточное изображение примерно одинаковой величины, и высказал гипотезу, что существует связь между механизмами тревожности или беспокойства у гусят и «запрограммированным» размером изображения на сетчатке. До тех пор, пока изображение матери на сетчатке глаза цыпленка или гусенка находится в рамках запрограммированного размера, проблем не возникнет, но если оно станет меньше, то это вызовет тревожные реакции и птенец будет стремиться приблизиться к родителю. После уменьшения дистанции следования изображение на сетчатке снова примет свои прежние размеры и беспокойство птенца уменьшится.

Поведенческие исследования механизмов тревожности показали, что повышенный уровень тревожности способствует укреплению запечатленной связи. Хесс (Hess, 1958) вызывал у утят импринтинг на модель «утки», которая двигалась по большому кругу. Утята вынуждены были бежать по кругу вслед за моделью. При этом Хесс помещал на их пути разные препятствия, которые они должны были преодолевать по ходу следования, и обнаружил, что эти препятствия, по-видимому, заставляли утят еще энергичнее и целеустремленнее следовать за моделью. Когда позднее эти утята были протестированы на предмет того, насколько сильной была их привязанность (как долго она держалась до своего исчезновения), то обнаружилось, что те, кто потратил больше усилий, сформировали более сильную привязанность к модели утки, чем те, кто мог следовать за ней беспрепятственно.

Одно из возможных объяснений этих результатов основано на механизме, открытом Бейтсоном: когда модель удаляется от птенца, изображение на сетчатке становится меньше, птенец начинает беспокоиться и прилагает значительные усилия, чтобы преодолеть препятствия и приблизиться к матери. Некоторые исследователи полагают, что укрепление привязанности происходит благодаря тому, что усилия по преодолению преград физиологически возбуждают растревоженного птенца, и именно это возбуждение непосредственно влияет на силу привязанности. Хесс сформулировал свои результаты в виде закона усилия: чем больше затраченных усилий, тем сильнее связь. Однако выявление конкретного механизма действия этого безусловно прогрессивного с эволюционной точки зрения закона оказывается отнюдь не простой задачей.

Можно сослаться на данные, полученные при исследовании человеческих младенцев. Например, Эйнсворт, Блеэр, Уотерс и Уолл (Ainsworth, Blehar, Waters and Wall, 1978) показали, что дети с неуверенной привязанностью больше прижимаются к своим матерям, тогда как младенцы с уверенной привязанностью свободнее исследуют окружающее пространство и дальше отходят от матери. Для маленьких гусят или утят свободное исследовательское поведение не дает никаких эволюционных преимуществ, даже совсем

наоборот! Удаление от матери только способствовало бы их скорейшей гибели от хищников. Поэтому «неуверенная» привязанность, основанная на страхе быть покинутым, вероятно, помогает птенцам выжить.

Следует, однако, проявлять повышенную осторожность с проведением такого рода упрощенных параллелей. Аналогия не есть гомология: многие формы поведения человека и животных кажутся весьма сходными, то есть они аналогичны друг другу. Но это не значит, что они гомологичны, то есть генетически связаны, поскольку построены на базе одного и того же механизма. В популярной литературе многие биологи (в особенности Лоренц, Моррис и Докинз) часто позволяют себе такую подмену. И это только вводит в заблуждение. В природе не столь редка ситуация, когда два вида животных демонстрируют поведение, которое внешне очень схоже, но в действительности имеет совершенно разные корни.

ИССЛЕДОВАНИЯ НЕЙРОНАЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ ИМПРИНТИНГА

В поведенческих терминах процесс запечатления у птенцов может быть кратко описан следующим образом: вскоре после вылупления птенцы стремятся приблизиться почти к любым заметным объектам, особенно движущимся. Если объект остается вблизи птенца в течение какого-то периода времени, у птенца формируется к нему социальная привязанность. Привязанность проявляет себя через удовлетворенное попискивание и приближение, если объект находится рядом, и следование за ним, если он удаляется. Было также показано, что в это время птенец избегает другие зрительно выделяющиеся объекты.

УЗНАВАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ОСОБЕЙ

Хорн (Horn, 1991) сообщил о серии работ, посвященных выяснению нейрональных механизмов импринтинга. В результате этих исследований было выделено два разных физиологических механизма. Первый из них отвечает за способ, которым птенец обучается узнавать отдельный объект. В этих работах применяли общий методический подход: цыплята от домашних кур после вылупления содержались в темноте в индивидуальных отсеках инкубатора в течение 15–30 часов. Затем каждого цыпленка

сажали в ходовое (вращающееся) колесо и предъявляли ему тот или иной тренировочный объект в течение одного—четырех часов. Позднее исследователи тестировали степень запечатления у цыпленка, давая ему возможность приблизиться к знакомому или незнакомому объекту.

Маккэйб, Хорн и Бейтсон (McCabe, Horn and Bateson, 1981) показали, что, по-видимому, в процессе узнавания знакомых объектов задействован определенный участок мозга цыплят. Это промежуточная и медиальная часть вентрального гиперстриатума, сокращенно ПМВГ. Мозг птиц сильно отличается от мозга млекопитающих, в частности, у них нет коры полушарий мозга; но ПМВГ находится в той части мозга, которая приблизительно может считаться эволюционным эквивалентом коры. Маккэйб и его коллеги показали, что цыплята с поврежденным ПМВГ (в результате экспериментального разрушения) не могут узнать объект, предъявленный им для запечатления, а также перестают узнавать ранее запечатленный объект.

Вслед за этим открытием исследователи обратились к изучению специфических изменений в структуре ПМВГ, происходящих в результате обучения. Хорн, Брэдли и Маккэйб (Horn, Bradley and McCabe, 1985) нашли, что импринтинг вызывает изменения в синапсах (соединениях между нервными клетками) нейронов в области ПМВГ. В частности, после обучения происходило утолщение рецепторных участков нейронов в этой области мозга. Рецепторные локусы находятся на синапсе и являются тем местом, где происходит химическая передача с одного нейрона на другой. Утолщение этих рецепторов является результатом повышенной чувствительности к нейротрансмиттеру L-глутамату. L-глутамат является возбуждающим медиатором, который при воздействии на мембрану нейрона увеличивает вероятность его активации. На основе полученных данных можно сделать вывод, что в результате обучения некоторые клетки области ПМВГ мозга цыпленка начинают отвечать на определенный вид стимулов. Таким образом, быстрое узнавание отдельных особей при импринтинге имеет вполне определенную физиологическую основу.

ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬ К ПРЕДСТАВИТЕЛЯМ СВОЕГО ВИДА

Постепенно был выявлен и другой физиологический механизм, который обеспечивает predisposed молодых животных к сближению с представителями своего вида (конспецифичными особями). Хотя, как показал

Лоренц, цыпленок может запечатлеть почти любой движущийся или зрительно выделяющийся стимул, это не значит, что все стимулы одинаково эффективны. В некоторых опытах, производимых над цыплятами с поврежденным ПМВГ, в качестве стимула использовали ярко освещенную коробку, а в других — чучело дикой курицы («дикой» родственницы домашних цыплят). Это никак не повлияло на результаты исследований, в которых изучали последствия повреждения ПМВГ.

В одной из экспериментальных серий цыплятам с поврежденным ПМВГ предъявляли тест на предпочтение одного из двух объектов: коробки или курицы. Когда Хорн и Маккэйб (Horn and McCabe, 1984) повторно проанализировали результаты этих исследований, они обнаружили различия в поведении цыплят, «обученных с помощью коробки», и цыплят, «обученных с помощью курицы». Цыплята с поврежденным ПМВГ, которых тренировали с помощью коробки, не выражали предпочтений — они с одинаковой вероятностью подходили как к коробке, так и к курице. Но те цыплята, которых приучали к курице, демонстрировали четкое предпочтение по отношению к ней: в большинстве случаев они игнорировали коробку и подходили к курице. И хотя они не сохранили воспоминания о том специфическом объекте, на котором они обучались, они, по-видимому, сохранили самопредпочтение. Отсюда следует, что в процессе раннего обучения формируется, вероятно, и первичная способность к различению объектов.

Джонсон, Больхус и Хорн (Johnson, Bolhuis and Horn, 1985) провели ряд исследований, в которых цыплят домашней курицы держали в инкубаторе в полной темноте в течение 24 часов после вылупления. После этого их все еще в темноте помещали в ходовое колесо на два часа перед тем, как возвратить в инкубатор (в более ранних работах было показано, что бег может стимулировать готовность к импринтингу). После этого цыплятам в первый раз предъявляли зрительный стимул и давали возможность подойти на выбор к ярко освещенной коробке или к чучелу дикой курицы. Ни один из стимулов не передвигался, но оба были достаточно заметными, а их относительная «привлекательность» была тщательно сбалансирована на основе результатов, полученных в предыдущих работах Хорна, Маккэйба и Бейтсона (Horn, McCabe and Bateson, 1979).

Половине цыплят показали оба зрительных стимула через два часа после того, как они покинули ходовое колесо. Результаты теста соответствовали уровню случайного выбора. Цыплята с одинаковой вероятностью выбирали коробку или курицу. Предпочтения цыплят, не побывавших в колесе, также носили случайный характер. Но те, кому тест предъявлялся не ранее чем через 24 часа после окончания тренировки на колесе, явно предпочитали дикую курицу. Так как цыплята все время находились в тем-

ноте, выбор их не мог быть результатом предшествующего зрительного обучения. При этом их предпочтение не возникало мгновенно. Хорн (Horn, 1991) назвал это *зарождающейся predisposицией*: цыпленок склонен приближаться к особи своего вида, и эта предрасположенность проявляется постепенно, по мере приобретения цыпленком опыта.

Обучение распознаванию отдельной особи и предрасположенность к особям своего вида обеспечиваются, по-видимому, совершенно разными физиологическими механизмами. Джонсон и Хорн (Johnson and Horn, 1987) показали, что цыплята с повреждением ПМВГ не могут обучиться узнавать конкретных особей (этот эффект сохраняется и в зрелости), но тем не менее тяготеют к особям своего вида. В естественных условиях, конечно, действуют оба эти механизма, совместно обеспечивая эффективность механизма импринтинга.

Монотропия

Когда стал известен механизм импринтинга, не только «поп-биологи» ухватились за это понятие. Боулби (Bowlby, 1951) использовал эту идею как основу для своей теории привязанности, в которой он предположил, что связь младенцев с матерью также формируется посредством импринтинга, и этот процесс он назвал монотропией. Эта связь качественно отличается отношения матери и ребенка от любых других форм человеческих взаимоотношений и может, по утверждению Боулби, в случае разрыва приводить к психологическим травмам, проявляющимся и в зрелом возрасте. Поскольку в это время британское правительство пыталось закрыть возникшие в годы войны детские учреждения и вернуть женщин к домашним заботам, обсуждение идеи Боулби о связи детской преступности с ранним отлучением от матери приобрело вскоре явный политический оттенок.

Не удивительно, что эта дискуссия стимулировала значительное количество исследований, посвященных вопросу, какие виды животных формируют привязанность путем импринтинга, а какие нет, а также вопросу, как возникают другие формы привязанности. Проведенные на людях исследования взаимоотношений родителей и детей показали, что детская привязанность формируется постепенно и объектом привязанности может быть более чем один человек (см., например: Schaffer and Emerson, 1964), так что импринтинг не может служить подходящей моделью для такого рода процесса. Человеческие существа при рождении относительно беспомощны, если не психологически, то уж физически точно. В то же

время, как выяснилось, детеныши тех видов, которые способны к импринтингу, могут самостоятельно передвигаться уже вскоре после рождения.

Мы уже указывали на эволюционное преимущество основанной на локомоции мгновенной привязанности, которая проявляется почти сразу после того, как детеныш начинает передвигаться. Исследователи обнаружили проявления импринтинга у стадных животных, таких, как козы, олени, овцы и лошади, аналогичные тем, которые были обнаружены ранее у выводковых птиц. Но утверждение о том, что импринтинг существует у таких видов животных, детеныши которых почти неподвижны и беспомощны в первый период своей жизни, вызывает явное сомнение и может быть принято только в случае расширения понятия импринтинга и отнесения его почти к любому типу привязанности. (Тем самым мы высказываем возражение против «популярной» теории импринтинга Морриса: он применял это понятие к видам, у которых обнаружен совершенно другой механизм формирования привязанности.)

Для сравнительного психолога, однако, импринтинг является очень привлекательным понятием в основном потому, что оно представляет собой промежуточный способ поведения. Импринтинг зависит как от генов, так и от среды, и хотя то же самое можно сказать и вообще о всех формах обучения (если бы гены не создавали потенциал для обучения, как мы вообще смогли бы чему-нибудь научиться?), при импринтинге эта зависимость имеет особый смысл. Генетические факторы создают состояние готовности, а средовые факторы определяют то, чему нужно научиться, и в определенной степени — когда. Поэтому обучение — не просто беспорядочный процесс проб и ошибок, записываемый на чистую доску, а строго предписанный процесс, который дает животному возможность увеличить свои шансы на выживание. Мы вернемся к этому вопросу в главе 6.

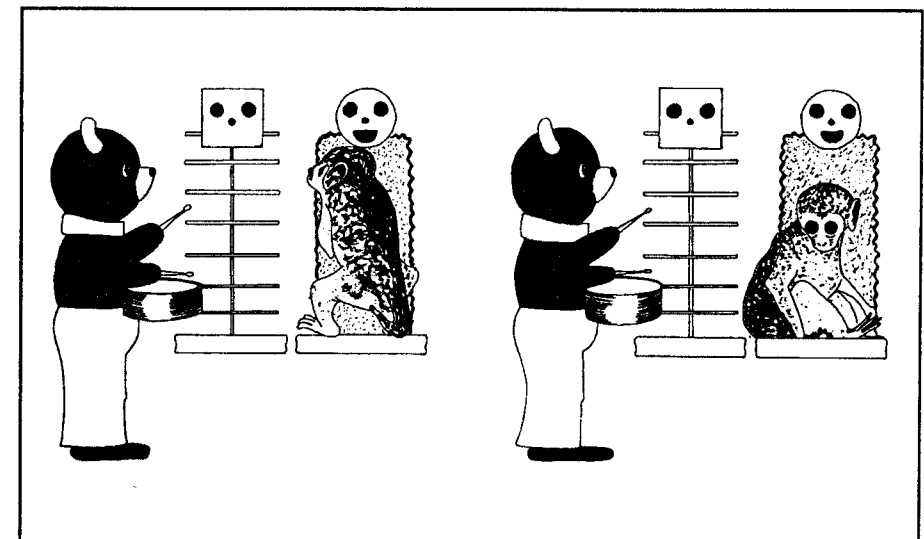
ПРИВЯЗАННОСТЬ У МАКАК-РЕЗУСОВ

Исследования импринтинга имели важное значение еще и по другой причине: они бросили вызов бихевиористскому толкованию привязанности. Бихевиористы всегда утверждали, что привязанность между матерью и ребенком является просто заученной ассоциацией — обобщенным результатом классического условного рефлекса, посредством которого мать ассоциируется с пищей и, соответственно, с ощущением удовлетворения и комфорта. Эта ассоциация вызывает определенное поведение: детеныш стремится приблизиться к матери. Таким образом, согласно бихевиористам, привязанность может быть сведена просто к побудительным силам сближения.

Так как это объяснение соответствовало канону Ллойда Моргана (см. главу 1), что объяснения всегда должны использовать «наинизшую» форму механизма на шкале психологической сложности, оно оставалось популярным достаточно длительное время. Но в 1959 году Харлоу сообщил о серии опытов, целью которых было выяснить, достаточно ли одной пищи для возникновения привязанности. Молодых обезьян для этого исследования выращивали в изоляции. Хотя они могли видеть и слышать других обезьян в лаборатории, они не имели с ними физического контакта. Харлоу давал им пищу из бутылочки, прикрепленной к находящейся в их клетке «суррогатной матери».

Использовали два вида моделей матери (см. рисунок). Одна представляла собой голый проволочный сетчатый каркас с прикрепленной к нему прямоугольной «головой». У другой, с круглой «головой» и большими глазами, туловище было покрыто тканью. Некоторым детенышам обезьян дали только голую проволочную фигуру, а у других в клетке стояли обе модели. Все обезьянки получали пищу только от проволочного манекена. Если следовать точке зрения бихевиористов, что привязанность является простой генерализацией классического условного рефлекса на предъявление пищи, то привязанность этих обезьян должна была бы быть направлена на проволочную «мать», так как именно она являлась источником пищи.

Суррогатные матери для детенышей обезьян



Но Харлоу обнаружил, что детеныши совершенно определенно предпочитали покрытый тканью мягкий манекен. Если у них был выбор, они проводили все свое время, тесно прижавшись к мягкому манекену, а к проволочному подходили только за едой и быстро возвращались назад. Более того, когда они немного подросли и стали исследовать свою клетку и когда Харлоу поставил им в клетку новый предмет, издающий громкие звуки (заводного плюшевого медвежонка, который маршировал и бил в барабан), они бежали к мягкому манекену и некоторое время прижимались к нему, как бы ища утешения и поддержки. Обезьяны, у которых был только проволочный суррогат, не формировали привязанности к нему, даже несмотря на то, что получали от него пищу.

Конечно, в долгосрочной перспективе, выращивание детенышей обезьян в таких условиях было чрезвычайно разрушительно для их психики. Это были обезьяны, участвовавшие в опытах Руппенталя по исследованию материнского поведения, о которых мы рассказывали выше. У них было нарушено не только материнское поведение; они демонстрировали также социальные и эмоциональные отклонения. Они не могли адекватно взаимодействовать с другими обезьянами и обычно отвергались ими; иногда дело доходило даже до самоистязания: обезьянки вырывали у себя шерсть или грызли конечности. Когда они вырастали и становились половозрелыми, то часто не были способны к спариванию, так как не подавали соответствующих сигналов другим обезьянам.

Харлоу и Харлоу (Harlow and Harlow, 1962) в течение довольно длительного времени сравнивали этих выросших в изоляции детенышей с другими молодыми обезьянами, которые также были оторваны от матерей, но росли в группах по четыре детеныша в каждой. Оказалось, что обезьянки, росшие в группах, развивались значительно лучше и, став взрослыми, могли правильно взаимодействовать с другими обезьянами и демонстрировать адекватное материнское поведение. Таким образом, результаты этих работ ясно указывают на то, что бихевиористское толкование привязанности не соответствует реальному положению вещей. Привязанности и взаимодействия в раннем возрасте, как оказалось, формируют основу последующей социальной компетентности, а взаимодействие с другими особями своего вида является необходимой предпосылкой нормального поведения взрослых индивидов.

Это не означает, однако, что такого рода социальные и эмоциональные последствия абсолютно необратимы. Как нам уже известно, если обезьянку-мать удастся склонить к тому, чтобы она держала при себе своего детеныша в течение 48 часов и дольше, то она начинает проявлять более адекватное материнское поведение, когда у нее рождается второй малыш. По-видимому, ей необходима была возможность обучиться на собственном

опыте. Некоторые нарушения были частично смягчены, когда группу самок помещали на «обезьяний остров» в зоопарке, где обитали нормально адаптированные взрослые самцы того же вида. (Исследователи резонно предположили, что контакт с «нормальными» обезьянами должен помочь им овладеть соответствующим поведением, хотя, конечно, кто-то может задаться вопросом о том, сколь сильно будет влияние одного «нормального» человека на группу людей с сильными эмоциональными отклонениями.)

В 1973 году Суоми, Коллинз и Харлоу (Suomi, Collins and Harlow, 1973) провели исследование того, в какой степени отклонения в развитии детенышей, произошедшие в результате их отлучения от матери, зависят от времени отлучения или, другими словами, какой период является решающим для развития социальной компетентности: раннее младенчество или более поздний возраст? В этом опыте макак-резусов отделяли от мам через разные интервалы времени после рождения: через 60, 90 и 120 дней. В каждой группе было по четыре обезьяны — по две каждого пола. Время отлучения было выбрано на основе наблюдений, показавших, что у детенышей обезьян первые признаки привязанности можно наблюдать в возрасте 70–80 дней. В это время они начинают беспокоиться при расставании с матерью и бояться незнакомых.

После разлучения с матерью одна пара из каждой группы была поселена вместе, а один самец и одна самка — отдельно. Все обезьянки проявили сильное волнение, когда их впервые отделяли от матери, они кричали и пытались цепляться за нее. Те, кого поместили отдельно, менее активно обследовали клетку и были в большей степени подавлены, чем те, кого поселили вдвоем. В целом Суоми с коллегами не обнаружили качественных различий в эффекте разлучения для трех групп обезьян, другими словами, результат был в значительной степени одинаковым для всех экспериментальных групп. Однако были отмечены определенные количественные различия. Группа, которая была отделена в возрасте 90 дней, показала наиболее тяжелые последствия по сравнению с группами, отделенными как раньше, так и позже. Авторы высказали предположение, что как раз в это время зависимость детенышей достигает пика и постепенно уменьшается, когда они становятся более независимыми или, как сказал бы Хайнд, когда мать начинает поощрять большую независимость детеныша. Учитывая, что именно в это время детеныш становится физически гораздо более самостоятельным, его возрастающий страх перед незнакомцами имеет определенный эволюционный смысл.

Таким образом, привязанность не сводится просто к выученной ассоциации между пищей и присутствием матери, но в то же время ее нельзя объяснить только механизмом импринтинга. Исследования Харлоу с коллегами показали, насколько значимы для макак-резусов социальные

взаимодействия и что привязанность возникает прежде всего к особям своего вида, если они находятся рядом. За этой работой последовали этологические исследования детей, которые показали, что именно особенности взаимодействия между родителями и детьми определяют их взаимную привязанность: младенцы рождаются с готовностью к общению со взрослыми посредством зрительного контакта, подражания и других способов (см.: Баттерворт Дж., Харрис М. Принципы психологии развития. — М.: Когито-Центр, 2000 — в этой серии книг). Это взаимодействие закладывает основу не только привязанности, но и социального обучения в будущей жизни. В следующей главе мы рассмотрим некоторые формы социального взаимодействия у животных и возможности обучения такому взаимодействию.

Резюме: Ухаживание, спаривание и размножение

- Ритуалы ухаживания — цепочки взаимосвязанных поведенческих актов, которые можно наблюдать в процессе спаривания или во время подготовки к нему. Подобные ритуалы наблюдаются у многих видов животных и иногда в них участвуют дополнительно одна или несколько особей.
- Ухаживание — это процесс, обеспечивающий успешное спаривание, способствующий сохранению жизни участников, улучшающий видовые характеристики, демонстрирующий физические кондиции и повышающий устойчивость брачных связей.
- Родительское поведение у животных принимает самые разные формы и может быть более или менее гибким у разных видов. Чем выше стоят животные на филогенетической лестнице, тем больше их поведение зависит от результатов обучения, а не от инстинктивных реакций.
- Импринтинг является быстрой формой обучения с сильно выраженным генетическим компонентом, в результате чего у молодых зрелорожденных животных формируется привязанность к своим родителям. Исследование неврологических основ импринтинга показало, что в этом процессе задействовано несколько разных мозговых механизмов.
- Ранние теории формирования привязанности у человека и приматов предполагали участие механизма, сходного с импринтингом. Последующие исследования, однако, показали, что на самом деле все обстоит гораздо сложнее.
- Привязанность у приматов появляется в результате интерактивного, поэтапного процесса, в котором велика роль обучения. Возможность формирования привязанности к другим особям чрезвычайно важна для нормального развития приматов.

Организация сообществ 4

Во все времена существовал соблазн углядеть в поведении животных «истинную природу человека». Исследователи социального поведения животных нередко проводили параллели с организацией человеческого общества. Иногда это делалось для того, чтобы внушить представление о добродетели, например, многие воспитатели, проповедующие викторианскую мораль, призывали детей подражать «трудолюбивой пчелке» или «старой мудрой сове». Иногда это делалось с целью понять человеческое общество, когда сравнивали пчелиные улья с городами, а образование пар у животных — с партнерством у людей. Иногда такого рода экстраполяцию использовали в неблагоприятных целях: примером этому служит применение идей Лоренца о территориальности, доминировании и агрессии в нацистской идеологии.

Учитывая сказанное, стоит весьма критично отнестись к нашим знаниям об организации сообществ у животных. Исследователи сами живут в том или ином обществе, и они не свободны от духа своего времени. Логика объяснения, поначалу казавшаяся общепринятой и самоочевидной, позднее вдруг оказывается ограниченной и необъективной. Хотя нам очень хочется верить, что все заблуждения остались в прошлом, а наши теперешние знания стали обширнее и глубже, современные теории также не свободны от подобных изъянов. Однако, несмотря ни на что, сравнительные исследования действительно способствуют накоплению все большего объема фактических знаний о поведении животных. В этой главе мы рассмотрим некоторые исследования, посвященные социальной организации животных.

Агрессивное поведение

На протяжении почти всего XX столетия большинство этологических и лабораторных исследований, посвященных организации сообществ у животных, было сосредоточено на проблеме агрессии. Эта проблема, в свою очередь, поднимала вопросы о территориальности у животных и о видах доминирования, которые будут рассмотрены в этой главе. Относительно недавно исследователи стали больше обращать внимание на вопросы примирения и урегулирования разногласий: как животные восстанавливаются после агрессивных стычек и сохраняют социальную сплоченность членов группы.

МОДЕЛИ АГРЕССИИ

Во второй главе мы рассмотрели теорию ритуализированной агрессии Лоренца, в которой он представлял агрессию как результат переизбытка внутренней энергии специфического действия, которая побуждает животное к совершению агрессивных поступков. Агрессия является неотъемлемой частью поведения хищника, другими словами, реализуется в поведении, направленном против особей других видов, а также во время внутривидовых конфликтов (конфликтов между животными, принадлежащими к одному виду). В последнем случае, как утверждал Лоренц, конфликты принимают крайне ритуализованную форму, включая стилизованные жесты угрозы у нападающего и использование проигравшим поз умиротворения для прекращения дальнейшей агрессии.

В сравнительно-психологических работах изучались также и другие аспекты агрессии. Например, в классической работе Колхауна (Calhoun, 1962) было показано, что крысы, которые имели возможность свободно спариваться, живя в тесном пространстве с ограниченными пищевыми ресурсами, становились повышено агрессивными и, в конечном счете, начинали убивать детенышей и заниматься каннибализмом — такое поведение совершенно нетипично для этого вида. Колхаун предположил, что внутривидовая агрессия по большей части обусловлена фрустрацией, вызванной борьбой за ограниченные ресурсы.

Эти два подхода к агрессии оформились в две противоположные точки зрения, которые оказали наибольшее влияние на сравнительных психо-

логов. Их концептуальные истоки уходят к 1918 году, когда Крэйг опубликовал статью, в которой попытался выделить компоненты мотивации. Он ввел разграничение между *аппетентным поведением*, направленным на поиск специфических условий, при которых открывается возможность удовлетворить потребности, и *консумматорным поведением*, прямо приводящим к удовлетворению потребностей. Мы уже встречали это разграничение при обсуждении гидравлической модели врожденного поведения Лоренца и Тинбергена.

Позднее Крэйг (Craig, 1928) описал различия между двумя формами консумматорного поведения. Первую форму он обозначил как «насыщение», когда поведение животного направлено непосредственно на снятие внутренней напряженности, например на поедание пищи для удовлетворения голода. Вторую форму он назвал «аверсия», когда животное стремится избежать действия неблагоприятных факторов.

Данное разграничение содержит критерий для разделения двух противоположных взглядов на агрессию. Оно связано с ответом на вопрос, какой вид поведения можно назвать агрессивным. Крэйг определял агрессию скорее как «аверсию», нежели как «насыщение», полагая, что она позволяет животному избавиться от неприятной или опасной ситуации. Впоследствии некоторые исследователи, например Арчер (Archer, 1988), также придерживались этой точки зрения.

Лоренц, напротив, рассматривал агрессию как форму удовлетворения другой витальной потребности, как насыщение (Lorenz, 1966). Он представлял ее как внутреннюю энергию, которая постоянно накапливается и нуждается в высвобождении в форме агрессивных действий. Согласно этой теории, если нарастающая агрессия не получит возможности для адекватного выхода наружу, то она скорее всего «выльется» либо в неоправданно агрессивную реакцию на относительно безобидный стимул, либо в замещающую форму поведенческой активности.

Против модели агрессии Лоренца был выдвинут ряд возражений. Джонсон (Johnson, 1972) показал, что эмпирическое исследование таких вопросов, как: ищут ли животные любой возможности подраться, становятся ли они более агрессивными в изоляции и в какой степени они стремятся к открытым конфликтам — показало, что побудительная модель агрессии не подтверждается эмпирическими данными. Арчер (Archer, 1977) утверждал, что жесткая зависимость агрессивного поведения от внутренних инстинктивных побуждений имела бы очень малую эволюционную или функциональную ценность для животного, так как при этом отсутствует контроль за тем, находится ли в окружающей среде достойный объект нападения и имеется ли для нападения какая-либо причина. Такой механизм вряд ли повысил бы шансы животного на выживание.

АГРЕССИЯ КАК ФРУСТРАЦИЯ

С другой стороны, понимание агрессии как аверсии легло в основу подхода, не совсем точно названного «фрустрационной агрессией». В нем агрессия рассматривается прежде всего как ответ на определенные условия окружающей среды. Эта модель была предложена Доллардом с коллегами (Dollard et al., 1939) в его известной книге «Фрустрация и агрессия», и вскоре новая теория стала широко применяться в социальной психологии и психологии развития, а также в сравнительных исследованиях.

Мы уже говорили об опытах Колхауна, в которых он выявил, что перенаселение у крыс ведет к крайним формам агрессии, включающим каннибализм и детоубийство. Другие этологические исследования косвенно подтвердили этот факт, показав, что агрессия сильно снижается, если животное помещается в условия, где нет недостатка в пище и других ресурсах. Гайст (Geist, 1978) отмечал, что такие виды животных, как кабан и болотный козел, проявляют очень низкий уровень агрессии, независимо от того, оценивается ли она по частоте поведенческих эпизодов, которые могут быть интерпретированы как агрессивные, или же по интенсивности такого рода действий. Оба вида живут в среде, где нет недостатка в пище. Однако если сравнить их с двумя другими видами животных, бородавчником и оленем мунтжак, живущими в засушливой зоне с ограниченными пищевыми ресурсами, то оказывается, что последние демонстрируют высокий уровень агрессии.

Концепция фрустрационной агрессии была проверена в серии лабораторных экспериментов, которые показали повышение уровня агрессии, если животные испытывают боль или дискомфорт. Например, Ульрих и Азрин (Ulrich and Azrin, 1962) установили, что подаваемый на лапы частый электрический разряд способен вызвать драку между двумя крысами; сходные результаты были получены и в ряде других исследований. Однако Бланшары (Blanchard and Blanchard, 1981) считали, что эти исследования предоставляют недостаточно информации об агрессии как таковой, так как стычка, провоцируемая болью, должна рассматриваться как оборонительное, а не как агрессивное поведение. Оборонительное поведение, утверждали они, является совершенно другим феноменом. Далее в этой главе мы более подробно рассмотрим оборонительное поведение и поведение, направленное на защиту от хищников.

ТИПЫ АГРЕССИИ

Мойер (Moyer, 1968) выделил восемь типов агрессивного поведения, которые перечислены в таблице на с. 158. Однако эта классификация имеет ряд спорных моментов. Арчер (Archer, 1976) высказал три основных критических замечания. Первое связано с включением в классификацию Мойера такой категории, как агрессия хищника. В отличие от других форм агрессии она тесно связана с механизмами голода и гомеостаза. Арчер говорит, что на самом деле она имеет мало общего с другими типами агрессии и вообще не может быть отнесена к этой форме поведения.

Второе критическое замечание Арчера касается способа классификации разных типов агрессии: для их выделения были использованы разные, не совместимые между собой критерии. Третье замечание использует данные нейropsychологии, которые показывают отсутствие различий между типами агрессии, разнесенными по четырем разным категориям: межсамцовая, вызванная раздражением, территориальная и материнская.

Роуз, Камин и Левонтин (Rose, Kamin and Lewontine, 1984) отмечали, что слово «агрессия» имеет множество значений, поэтому оно стало бессмысленным и не выражает какого-либо конкретного понятия. Они указывали, что использование одного и того же слова для описания, скажем, уничтожения крысами мышей, спортивного состязания и масштабных политико-экономических событий, таких, как войны, просто абсурдно, потому что на самом деле это совершенно разные явления. Использование одного и того же слова затуманивает различия и приводит к смысловой путанице.

Более того, Роуз утверждал, что спорно само понятие «агрессия». Изначально это слово было прилагательным, а не существительным: животное или человек могут вести себя в той или иной мере «агрессивно», так что агрессивность является прежде всего характеристикой действия. Если на основании этого сделать вывод, что существует некоторое качество, названное «агрессией», которым животное обладает в большей или меньшей степени, то это превращает характеристику некоторой деятельности в «вещь», имеющую право на независимое существование. Процесс превращения атрибутов поведения в «вещи» называется *овеществлением*, и этот путь, как утверждал Роуз, затрудняет и уводит в сторону научное рассмотрение проблемы. Вместо того чтобы выделять типы «агрессии», мы должны постараться ответить на вопросы, в каких случаях животное будет вести себя агрессивно и какую функцию выполняет агрессивный акт животного.

Арчер (Archer, 1988) высказал мысль, что полезнее классифицировать агрессию на основе процессов, задействованных при агрессивном

Типы агрессивного поведения

- | | |
|---|--|
| 1. Агрессия хищника — агрессивное поведение, проявляемое по отношению к другому животному, на которое идет охота
2. Межсамцовая агрессия, реакция на приближение или соседство незнакомого самца (Мойер, по-видимому, не рассматривал агрессию самок по отношению друг к другу, хотя в нескольких работах было показано, что такое на самом деле встречается)
3. Агрессия, порожаемая страхом, например, нападение, совершаемое загнанным в тупик животным
4. Агрессия при раздражении, например, как реакция на боль, фрустрацию или депривацию | 5. Агрессия при защите территории от вторжения посторонних животных
6. Материнская агрессия в ответ на угрозу детенышам (и снова Мойер не хочет замечать, что у некоторых животных, таких, например, как хорошо известная колюшка, мальков охраняют именно самцы)
7. Инструментальная агрессия — выученное поведение, в результате которого животное получает то или иное подкрепление
8. Сексуальная агрессия — конкурентная борьба за партнера для спаривания |
|---|--|

(Moyer, 1968)

поведении. Здесь выделяются две большие группы: во-первых, конкуренция за имеющиеся в среде обитания ресурсы, обеспечивающие животному выживание и поддержание высокого уровня эволюционной приспособленности; и, во-вторых, реакция на опасность или угрозу. Вторую категорию также можно подразделить на самозащиту в случае опасности и родительскую защиту потомства. И хотя с эволюционной точки зрения это разные функции, однако лежащие в их основе механизмы, как предположил Арчер, почти идентичны, так что они выражаются в почти одинаковых действиях.

Функциональная значимость агрессии

Часто подчеркивается, что агрессивное поведение выполняет важную функциональную роль в эволюционном процессе, а именно помогает животному выживать в окружающей его среде. Такие объяснения отражают,

как правило, общепринятую на то время модель эволюционного процесса. Например, в 1950—1960 годы многие исследователи пытались интерпретировать агрессию с точки зрения «выживания группы», подчеркивая ее эволюционные преимущества для вида как целого. Лоренц (Lorenz, 1966) предполагал, что ритуалы угрозы и позы подчинения эволюционировали для того, чтобы животные одного вида не истребляли друг друга в больших количествах, а Скотт и Фредериксон (Scott and Fredericson, 1951) считали, что цель социального доминирования состоит в создании такой обстановки внутри группы, при которой живущие там животные не должны были бы постоянно драться друг с другом, что обычно наносит вред группе как целому.

Времена изменились, на смену моделям группового выживания пришли модели индивидуального естественного отбора, и функциональные объяснения агрессии начали учитывать последствия агрессивных стычек для отдельной особи. Имеются две разновидности такого рода объяснений. Первая группа объяснений касается того, как подобные стычки позволяют индивиду максимизировать или минимизировать определенные аспекты его жизни, связанные либо с выживанием, либо с вероятностью успешной репродукции. Так, например, Хиксон, Карпентер и Пэйтон (Hixon, Carpenter and Paton, 1983) предсказали, что размер территории у колибри будет соответствовать области, необходимой для обеспечения ее максимального дневного пищевого рациона. Альтернативная, но также остающаяся в рамках «экономической» традиции, точка зрения была предложена Пайком (Pyke, 1979), утверждавшим, что важна не столько накопленная птицей энергия — другими словами, количество съеденной ею пищи, — сколько затраченная ею энергия: размер территории будет зависеть от того, сколько энергии потребуется птице для успешной защиты своей земли. Таким образом, экономические модели эволюционной функции агрессии обычно напрямую оперируют с доступностью определенных ресурсов окружающей среды.

Другой современный функциональный подход состоит в том, чтобы сначала попытаться построить математическую модель так называемой логической индивидуальной стратегии выживания, а затем выяснить, существуют ли в природе такие типы поведения животных, которые бы соответствовали этой модели. Этот подход был изложен в работе Мэйнарда Смита (Smith, 1972), который использовал модели теории игр для анализа стратегий агрессивного поведения. Главным содержанием этого подхода был поиск такой модели поведения, которая могла бы соответствовать понятию *эволюционно стабильной стратегии* (ЭСС) в терминах выживания и воспроизводства индивидов. Далее в этой главе мы подробнее остановимся на этом подходе.

Территориальность

Сравнительных психологов давно интересовал феномен территориальности. Но чем больше мы изучаем территориальность, тем больше понимаем, что все не так просто и однозначно, как могло показаться на первый взгляд. Идея территориальности на самом деле включает в себя ряд подчиненных понятий, и если мы хотим избежать путаницы или заблуждений, мы должны четко определить, что означает каждое из них.

В первую очередь необходимо провести разграничение между территориями и ареалом обитания. У некоторых животных есть специфическая территория, которую они защищают от всех других особей своего вида, кроме супруги (настоящей или возможной) и детенышей, пока те растут. Они редко покидают свою территорию, отчаянно защищают ее границы и враждебно настроены к вторжению посторонних.

В 1943 году Лэк (Lack, 1943) провел исследование территориальности у малиновок и обнаружил, что эти птицы демонстрируют агрессивное территориальное поведение. Малиновки создают пару, и оба партнера охраняют свою территорию от других малиновок. Ранней весной, когда они устанавливают границы своей территории, они громко поют и стараются быть на виду. Если чужая малиновка попытается, несмотря на эти сигналы, проникнуть на охраняемую территорию, птицы-резиденты немедленно нападают на нее, издавая громкий писк. Если незваный гость все же остается, малиновка-резидент садится рядом и совершает действия, которые можно назвать демонстрацией силы: поворачивается из стороны в сторону, высоко поднимая голову и хвост и, показывая красную грудь, хлопает крыльями. Если этого недостаточно для изгнания чужака (обычно этого бывает достаточно), две птицы могут подраться, налетая друг на друга и стараясь клюнуть противника, хотя, по данным Лэка, такие прямые стычки все же весьма нетипичны.

С другой стороны, Роуэлл (Rowell, 1972) отмечал, что среди приматов явно выраженное территориальное поведение встречается довольно редко: не многие виды приматов будут защищать кусок земли, хотя между группами и случаются конфликты. Одним из редких исключений являются гиббоны, которые обычно живут стабильными парами на определенной территории, но даже у них, по наблюдениям Элефсона (Elefson, 1968), территориальное соперничество происходит не на границах, а скорее на нейтральном пространстве между территориями. Эти стычки к тому же более редки, чем сцены демонстрации возбуждения, когда животные начинают прыгать, пронзительно кричать и прогонять друг друга, а затем возвращаются восвояси, чтобы мирно подкрепиться.

У некоторых видов, таким образом, конкуренция за территорию может быть очень интенсивной — в конце концов, они создают себе условия для успешного выращивания потомства. Поэтому для животного, стремящегося сохранить свою территорию, очень важно быть как можно более заметным (видимым или слышимым). Насколько напряженным может быть подобное соперничество, демонстрируют данные Кребса (Krebs, 1976), который отловил в лесу восемь охраняющих свою территорию пар большой синицы. В трех освободившихся территориальных зонах он непрерывно проигрывал записи основной песни резидентов. В трех других зонах сохранялась тишина, а в двух оставшихся он включал записи других звуков. В течение всего лишь двух часов пять контрольных областей были заняты новыми парами птиц. Не были заняты лишь те области, где звучали основные песни резидентов. Однако, поскольку эти песни не видоизменялись (а в норме они меняются), эти участки через пару дней также были заселены (подробнее см. главу 5).

Сезонная территориальность

Хотя в популярной биологической литературе энергичная круглогодичная защита территории считается общим правилом, на самом деле она встречается гораздо реже, чем другие виды территориального поведения. Более распространенной является *сезонная территориальность*: в определенное время года животное занимает участок территории и начинает охранять его от других представителей своего вида. В течение этого периода самец ухаживает за самкой, а она, в свою очередь, выращивает потомство. Когда молодежь вырастает и становится независимой (на самом деле еще раньше, так как на первое место выдвигается необходимость кормления и воспитания детенышей), животное прекращает свое территориальное поведение и в оставшееся время года уже никак его не проявляет.

Сезонная территориальность, таким образом, тесно связана с ухаживанием, спариванием и воспитанием потомства, и провести между ними какие-либо четкие границы чрезвычайно трудно. Например, Кэтчпол (Catchpole, 1981) изучал территориальное поведение тростниковых камышовок. Так как они живут среди густой растительности, защита их территории при помощи зрительных сигналов имела бы мало смысла. Вместо этого у них эволюционно сформировались песни, предназначенные для защиты своей территории, и камышовки поют их, как правило, очень громко. Хотя песня тростниковой камышовки предназначена прежде всего для отпугивания других самцов, претендующих на данную территорию,

Кэтчпол обнаружил также, что она является одновременно и сигналом ухаживания. Песня привлекает самок на территорию самцов и, таким образом, позволяет птице находить партнера. Эта двойственная функция — ухаживание и защита территории — наиболее явно видна в конце сезона. Записывая песни и проигрывая их другим тростниковым камышовкам, Кэтчпол нашел, что птицы, которые слушали «чужака», отвечали собственным пением, даже если они уже нашли пару и, как правило, больше не пели. Имитация присутствия другой птицы на их территории автоматически стимулировала вызов незнакомцу.

Кребс (Krebs, 1976) записывал пение птиц в течение дня и обнаружил, что территориальные сигналы они подают чаще всего ранним утром. Таким образом, весной часто можно услышать «утренний хор»: каждая птица, как отмечает Кребс, поет для того, чтобы защитить свою территорию от возможных претендентов на место для гнезда.

Классический пример сезонной территориальности — это, конечно, поведение трехглазой колюшки (Tinbergen, 1951). В отличие от малиновки или оленя, у колюшки территориальное поведение демонстрирует только самец: как мы видели в главе 3, самка допускается на территорию единственно для икрометания. После этого она сразу же бывает изгнана, и самец сам заботится об икринках и выращивает мальков, усердно и жестко защищая свою территорию. Тинберген показал, что ярко выраженное ритуализованное ухаживание и неистовое территориальное поведение самца колюшки продолжается только в период нереста. Это поведение контролируется или по крайней мере обуславливается высоким уровнем полового гормона: появляется яркое красное брюшко — зрительный эквивалент песни тростниковой камышовки. Когда уровень гормонов у самцов снижается, брюшко бледнеет и одновременно угасает их стремление защищать свою территорию.

Тип территориального поведения зависит от сложного взаимодействия внутренних гормональных и внешних стимулов. Внешние стимулы иногда поступают от других животных: у некоторых видов (например, свиней) самки в период течки выделяют феромон, который стимулирует поведение ухаживания у самцов и, возможно, побуждает их также защищать свою территорию. Иногда факторы, вызывающие сезонное территориальное поведение, связаны с физическими характеристиками среды, такими, как повышение температуры, увеличение продолжительности светового дня и доступность растительной пищи. Что касается репродукции, то сезонное территориальное поведение и объем пищевых ресурсов, как правило, тесно взаимосвязаны, так как животные охраняют территорию для того, чтобы обеспечить себе исключительный доступ к пищевым ресурсам — для себя, своих партнеров и детенышей на период их зависимости от родителей.

Таким образом, можно отметить корреляцию между сезонным территориальным поведением и интенсивным периодом заботы о потомстве, сменяемым периодом более толерантного поведения после того, как молодь начинает жить самостоятельной жизнью.

Места обитания

У тех видов, детеныши которых сохраняют свою зависимость от родителей в течение одного или более лет, например у медведей, стадных животных и многих других, мы находим иную форму территориальности. Она связана не столько с установлением исключительных прав доступа к какому-то одному определенному участку территории, сколько с так называемыми *местами обитания*. Место обитания — это некоторое пространство, в пределах которого животное живет и питается. Место обитания данного животного или стада часто перекрывает место обитания других животных того же вида. Так как животные часто свободно передвигаются в пределах своей территории, это пространство может быть очень большим. Белые медведи, к примеру, могут проходить до 600 миль, охотясь, спариваясь и впадая в спячку на этой территории. Хотя белые медведи по большей части живут поодиночке, они не охраняют и не защищают свое место обитания от других медведей, если только не вступают с ним в прямой конфликт за пищу или самку, так как само это место настолько велико, что способно обеспечить необходимыми ресурсами несколько особей.

Подобно белым медведям, орангутанги также являются одиночными животными с обширным местом обитания, пересекающимся с местами обитания нескольких других особей. Макиннон (MacKinnon, 1974) отмечал, что, если эти обезьяны встретятся друг с другом, например, в каком-нибудь изобилующем пищей месте, их взаимодействие скорее всего будет носить мирный и дружелюбный характер. Однако крупные взрослые самцы предпочитают не встречаться, а перекрикиваться между собой на больших расстояниях, что, по предположению Макиннона, является облегченной формой демонстрации прав на территорию. Их переключка не связана с охраной какого-то определенного участка земли, поскольку их места обитания простираются на много миль и в значительной степени пересекаются между собой, а является скорее предупреждением типа: «Держись подальше».

В целом большинство видов приматов имеют такие же места обитания, а не строго определенные охраняемые территории. Роуэлл (Rowell, 1972) в своем детальном исследовании бабуинов, которое позднее мы рассмотрим более подробно, обнаружил, что, несмотря на репутацию драчунов, бабуины

не проявляют территориальной привязанности. Стадо бабуинов короткое время проводит на одном участке, затем движется к другому и остается там в течение нескольких дней, прежде чем снова отправиться в путь. Колонии шимпанзе (Reynolds, 1963) и горилл (Schaller, 1964) ведут себя сходным образом, ведя кочевой образ жизни на больших территориях. В течение года они обходят свою область, приходя к деревьям в тот момент, когда на них созревают фрукты, наедаются досыта и вновь трогаются в путь. Оба вида строят временные «гнезда» для сна, но легко расстаются с ними при очередном перемещении.

Такой образ жизни предполагает, однако, что размеры места обитания остаются неизменными. Когда размеры искусственно ограничивают, например, в результате вырубки лесов под пашни, отношения в колонии становятся достаточно напряженными. Фосси (Fossey, 1980) на основе многолетних тщательных наблюдений за поведением горилл удалось показать, как подобные ограничения нарушают социальную иерархию в колонии и приводят к вражде между разными группами горилл, что ни разу не отмечалось до вмешательства человека. Сходным образом повели себя шимпанзе, прервавшие свою кочевую жизнь и поселившиеся в заповеднике



Я СКАЗАЛ: «ДЕРЖИСЬ ПОДАЛЬШЕ ОТ РОДНИКА, ТЫ, УВАЖЕНЬ ТЯРШИБЫЙ!»

на притоке реки Гомбе. И хотя, как сообщал Рейнольдс (Reynolds, 1963), большинство стад шимпанзе может пользоваться одной и той же территорией и не проявлять при этом особой агрессивности по отношению друг к другу, они пошли «войной» на другое стадо, также поселившееся на этом участке (Bygott, 1979).

ГНЕЗДОВЫЕ ТЕРРИТОРИИ

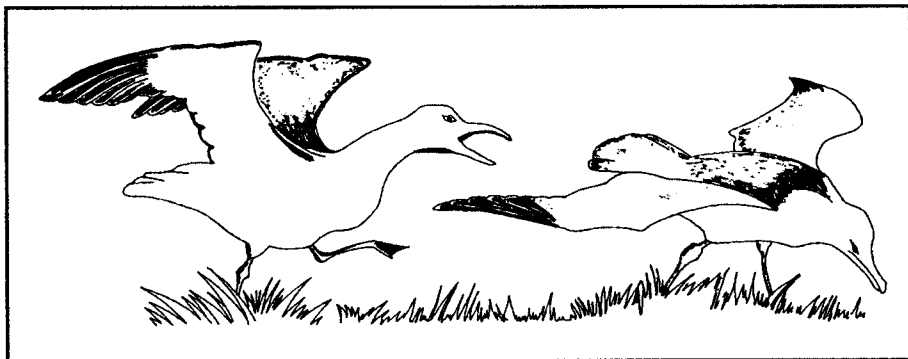
Некоторые животные с разными видами социальной организации демонстрируют еще одну форму территориальности, при которой одно животное контролирует большую территорию, а остальные занимают определенные участки внутри нее. Такие участки называются *гнездовыми территориями*. Люц (Leuze, 1980) описал, как самец водяной полевки удерживает большую территорию и защищает ее от других самцов. На этом участке две или три самки устанавливают свои собственные субтерритории и охраняют их от остальных самок; при этом самцу разрешено входить на их территории.

Сходная территориальная структура характерна для американской яканы: основную территорию контролирует самка, а самцы занимают для себя части этой большой территории. Дженни (Jenny, 1974) наблюдал, как самки яканы охраняют свои огромные территории от других самок, а самцы — свои субтерритории от других самцов, но не от самки. Каждый самец строит гнездо на своей территории, а самка приходит к самцам и откладывает яйца в каждое гнездо. Самцы яканы сидят на яйцах до тех пор, пока из них не вылупятся птенцы, а затем сами воспитывают свое потомство.

ТЕРРИТОРИИ У КОЛОНИАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ

В большинстве примеров, которые мы рассмотрели выше, территории совпадали с местом обитания животных — участком, внутри которого животное добывает корм и выращивает потомство. Но некоторые виды, такие, как пингвины, тюлени или чайки, живут большими колониями, и территория для них представляет собой гораздо более ограниченное пространство. Хотя их место обитания достаточно большое (они могут проходить или проплывать многие мили в поисках пищи), они гнездятся большими группами, и каждая группа имеет только маленькое пространство внутри колонии как целого. Тинберген (Tinbergen, 1951) наблюдал, что в таких случаях территория состоит из самого гнезда и непосредственно

Позы угрозы и умиротворения чаек



окружающего его пространства. Эта область энергично охраняется от потенциальных незваных гостей, но в ярко выраженной ритуализованной манере, включающей сложную последовательность ритуальных поз угрозы и подчинения, как показано на рисунке.

Эта форма сезонной территориальности встречается у видов, обитающих в открытом море или, по крайней мере, кормящихся в море, особи которых приплывают к берегу для размножения. Так как их пищевые ресурсы доступны в любом месте зоны их размножения, для них нет никакой эволюционной выгоды в том, чтобы защищать большую территорию: достаточно того, что молодняк недосыгаем для любых потенциальных враждебно настроенных соседей. Таким образом, мы снова видим пример взаимодействия между условиями среды, репродуктивным поведением и типом территориальности у разных видов.

ТЕОРИИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОСТИ

Еще в 1962 году Уинн-Эдвардс отмечал, что размер территории для данного вида изменяется из года в год: если в этом году пища имеется в изобилии, то размеры территории относительно малы, если же пищи мало или недостаточно, то размеры территории увеличиваются. Для выращивания потомства очень важно иметь доступные в любое время запасы пищи. Однако все попытки более широкого обобщения подобных специфических аспектов поведения животных неизбежно терпят неудачу. Ли (Lea, 1984) отмечал, что, будучи территориальными животными, черные дрозды

нападают на каждого самца, который может стать соперником при спаривании, но при этом позволяют любым самцам беспрепятственно кормиться на их территории, если те не начинают петь. Таким образом, упрощенное объяснение территориальности стремлением держать под контролем пищевые запасы вряд ли можно признать адекватным.

Традиционно считалось, что наличие своей территории повышает возможность спаривания с подходящим партнером другого пола, так как особь, владеющая территорией, как бы демонстрирует остальным, что она «находится в отличной форме» и полна сил. Но чем больше мы узнаем о разнообразных вариантах территориального поведения и факторах, их определяющих, тем более очевидным становится ограниченность и этого аргумента. Как и любое другое, территориальное поведение животных меняется в зависимости от самых разных факторов: условий среды и экологической ниши, отношений между хищниками и жертвами, социальной организации, ситуационных обстоятельств и т. д.

Марлер (Marler, 1956) высказал предположение, что территориальность могла развиваться из механизма индивидуального дистанцирования с целью самосохранения. Сначала животные оберегали себя, держась на определенном расстоянии от других животных. Затем этот механизм распространился на территории, выполняющие для особи защитную функцию, например маленькие пещеры или норы, которые защищали от нападения. В ходе эволюции животные, оккупировавшие участки среды, которые обеспечивали им защиту и другие ресурсы, приобретали преимущество перед теми, кто покидал свои территории в поисках пищи и партнера для спаривания. Так, постепенно, территориальность могла эволюционировать от формы самозащиты животного к более сложной форме социальной регуляции.

Известный биолог Эрдри (Ardrey, 1966) использовал понятие *территориальности* для «объяснения» войн и других социальных конфликтов в человеческом обществе, утверждая, что защита территории является первобытным мотивом, унаследованным человеком от животных, и этот мотив должен быть удовлетворен, что и является причиной всех войн. Но даже у животных постоянная бескомпромиссная защита территории в течение круглого года встречается довольно редко, а наиболее близким к человеку видам вообще в очень малой степени свойственно территориальное поведение. Даже если бы такие параллели были достаточно обоснованны (хотя для этого явно недостает фактических данных), подобный аргумент смог бы объяснить только такие ситуации, как споры с соседями о границах дворовых участков или конфликты по поводу места для стоянки автомобиля, другими словами, лишь повседневные проблемы отдельно взятых людей, связанные с доступностью определенных ресурсов.

Но попытки делать на основе поведения животных какие-либо выводы о защите таких абстрактных конструкторов как государство, которое даже в физическом измерении столь огромно, что большая его часть остается незнакомой для отдельного индивида, выглядят абсолютно несостоятельными. Существуют другие — социальные и экономические — объяснения причин возникновения войн, а потому считать войны проявлением биологического «территориального императива», может быть, политически и удобно, но совсем не научно.

Эти аргументы применимы не только к объяснению войн, но также и к утверждениям о доминировании самцов, которые выдвинули ряд биологов-популяризаторов. Территориальность, по их мнению, характерна преимущественно для самцов. Но, как и многие другие формы поведения животных, территориальность оказалась более разнообразной, чем предполагалось первоначально. Как мы уже видели, у некоторых видов, таких, как якана, именно самки контролируют территорию. Иногда этот факт маскируется речевыми оборотами, употребляемыми при описании подобных явлений: самки сусликов Белдинга, например, описываются как «малоподвижные», так как они остаются на данной территории, в то время как самцы уходят и присоединяются к другим колониям (Sherman, 1981). В действительности же самки этого вида охраняют территорию, а слово «малоподвижные» искажает результаты наблюдений.

Исследование популяций благородных оленей на острове Рум показало, что территориями во время гона владеют самки оленей, а не самцы, как считалось раньше (Lewin, 1978). В течение всего года самки оленей бродят группами, вместе со своими оленятами, тогда как самцы создают временные свободные объединения. Участники проекта «Благородные олени Рума» — долгосрочного круглогодичного исследования оленей — обнаружили, что все группы самок как-то связаны друг с другом, хотя иногда и очень отдаленно. В октябре группы приходят на традиционно богатые кормом пастбища, известные как гонные земли. В ходе наблюдений было установлено, что каждая семья претендует на определенные участки земли и при этом не возникает никаких явных конфликтов между самками. Эти участки различаются по качеству имеющейся пищи, что коррелирует с репродуктивным успехом самки: на более богатых кормом участках появляется более приспособленное потомство. В это же время самцы становятся менее толерантными друг к другу. Они собираются на гонные земли и начинают серии ритуальных, а иногда и серьезных боев, которые мы рассматривали в предыдущей главе.

Этот пример является иллюстрацией еще одной опасности, которая может возникнуть при использовании аналогий в сравнительном исследовании. Слово «гарем» для описания группы самок оленей является явной

метафорой, которая сравнивает эту форму социальной организации животных с традиционными восточными гаремами, в которых мужчина командует и иногда даже «владеет» женщинами. (При более тщательном историческом и социологическом исследовании возникают вопросы относительно устройства самих гаремов, но это лежит за пределами нашей книги.) Эта метафора привела к имплицитному допущению, что нечто подобное имеет место в том случае, когда самец оленя проводит время с несколькими самками, и далее к выводу о том, что именно самец определяет «свою» территорию и территорию самок. На самом же деле территорией «владеют» группы самок оленей, а прошедший отбор самец временно допускается в группу в целях спаривания, и эти факты заставляют нас задуматься о том, какое сильное влияние могут оказывать метафоры и аналогии на наше мышление. Это надо постоянно иметь в виду при исследовании закономерностей организации сообществ у животных.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ИГР ДЛЯ ОБЪЯСНЕНИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНОСТИ

Один из относительно новых подходов к объяснению феноменов территориальности связан с математическим моделированием, которое заключается в создании идеализированных вариантов средовых ситуаций и исследовании возможностей поведения в этих условиях. Впервые примененный Мэйнардом Смитом (Smith, 1972) анализ с позиции *теории игр* использовал математические модели, в рамках которых животным предоставлялась возможность использовать разные тактики поведения при соперничестве друг с другом. Цель этих моделей — показать, каким способом в популяции достигается эволюционно важное равновесие между разными вариантами поведения. Этот способ был обозначен как *эволюционно стабильная стратегия* (ЭСС). Таким образом, ЭСС — это стратегия, которая позволит отдельному животному максимизировать свои шансы на выживание и/или воспроизведение.

В оригинальной статье Мэйнарда Смита рассматривалась относительно упрощенная ситуация, связанная с перспективами выживания неких идеализированных «голубей» и «ястребов». «Голуби» — животные, которые всегда отступают при непосредственном столкновении с другим животным: они могут заявить о себе, зайдя на чужую территорию, но они не будут драться в условиях прямой конфронтации. «Ястребы», наоборот, всегда будут сражаться с животными-соперниками.

В модели, основанной на теории игр, выигрыш и проигрыш в зависимости от тех или иных форм поведения оценивают путем приписывания результатам поведения определенных числовых значений. В простой игре «Голуби и ястребы» есть два источника проигрыша: цена полученных серьезных повреждений (C) и цена времени (T), затраченного на продолжительное противостояние и физическое восстановление животного после такого противостояния. Но существует также и выигрыш от дополнительного увеличения «эволюционной приспособленности», который достается победителю (V).

Хотя на первый взгляд может показаться, что животное, которое всегда нападает, имеет заведомое преимущество перед тем, которое не делает этого, но на самом деле это не так. Если любое животное имеет равные шансы встретить любое другое животное, и в популяции существует одинаковое число «ястребов» и «голубей», то на самом деле и та, и другая стратегия в равной степени может помочь индивиду максимизировать свои шансы на выживание и/или воспроизведение. Этот вывод можно проиллюстрировать конкретным примером.

В модели, предложенной Мэйнардом Смитом (Smith, 1972), значение V (повышение уровня приспособленности у победителя) определено в 50 единиц. C (цена серьезного повреждения) оценивается в 100 единиц, а T (цена продолжительной борьбы) — в 10 единиц. Как можно видеть из таблицы, когда голубь встречается ястреба, не возникает вопроса об исходе противостояния. Голубь отступает, и ему это ничего не стоит, но и не дает никаких преимуществ; а ястреб выигрывает, что дает ему 50 баллов. Но если в популяции существует равное число голубей и ястребов, то иногда ястреб будет встречать ястреба, а голубь — голубя. В этом случае результат будет другим.

Если голубь встречается голубя, оба могут отступить, но некоторое время уйдет на демонстрацию. Тогда возможное число разыгрываемых баллов будет равно $V - T$, или $50 - 10$, то есть 40. Но так как эти баллы с одинаковой вероятностью могут достаться обоим животным, то сумма уменьшена наполовину. Отдельный голубь при встрече с другим голубем в среднем выигрывает 20 баллов от этой встречи.

Если ястреб встречается другого ястреба, ситуация совершенно другая. Оба животных будут сражаться, и шансы, что кто-то из них будет сильно поранен, достаточно высоки. Тогда общее число разыгрываемых баллов будет $V - C$, или $50 - 100$, то есть -50 . Так как в этой модели вероятность выигрыша одинакова для всех животных, то это означает, что каждый ястреб получит в среднем -25 баллов.

Каждая из стратегий работает таким образом, что, с одной стороны, дает некоторые преимущества особи, которая их использует, а с другой сто-

Стратегии и риски

	Ястреб	Голубь		Ястреб	Голубь
Ястреб	0,5 ($V - C$)	V	Ястреб	-25	+50
Голубь	0	0,5 ($V - T$)	Голубь	0	+20

V = выигрыш в приспособленности для победителя V = 50 баллов
 C = цена серьезного повреждения C = 100 баллов
 T = цена длительного противостояния T = 10 баллов

роны, требует за это и определенной расплаты. Мэйнард Смит (Smith, 1972) утверждал, что в процессе эволюции между этими стратегиями сохраняется стабильное равновесие, поскольку ни одна из стратегий не имеет преимуществ перед другой. Более того, популяция будет естественным образом стремиться к возвращению в равновесное состояние. Если, к примеру, будет больше «голубей», то шансы «ястребов» получить серьезное повреждение сильно снижаются, так как уменьшается вероятность встретить другого «ястреба». Таким образом, пропорция «ястребов» в популяции будет постепенно увеличиваться до тех пор, пока не сравняется с количеством «голубей». С другой стороны, если «ястребов» будет больше, чем «голубей», то у «ястребов» увеличиваются шансы получить увечья при встрече с другим «ястребом», так что преимущество получает стратегия «голубя», которая в этих условиях будет в большей степени способствовать выживанию. В результате популяция «голубей» постепенно будет увеличиваться до достижения нового равновесия.

Было создано несколько модификаций исходной математической модели, призванных продемонстрировать другие возможные стратегии. Кэрил (Caryl, 1981) смоделировал стратегию «осторожного ястреба», который сначала вступает в драку, но потом, если та затягивается, отступает. Это снижает вероятность получения животным серьезного ранения и максимизирует его шансы на выживание. Некоторые другие феномены были смоделированы путем изменения стоимости выигрышей и проигрышей. Так, например, теорию игр можно использовать для иллюстрации принципа Лоренца, согласно которому животному, обладающему какими-либо особо опасными средствами защиты и нападения, нужно уклоняться от грозящих травмами внутривидовых схваток. В этом случае самое большое числовое значение приписывается C — цене серьезного повреж-

дения. Высокая вероятность получить серьезное ранение изменяет равновесие в уравнении, делая стратегию «голубя» более выгодной. Следовательно, можно предсказать, что обладающие опасным оружием животные будут чаще использовать стратегию «голубя».

Однако возможен вариант, когда выигрыш победителя будет выше: Клаттон-Брок, Гиннесс и Элбон (Clutton-Brock, Guinness and Albon, 1982) показали, что способность к зачатию у благородного оленя достигает пика в течение первых двух недель октября, так что спаривание именно в этот период для него в эволюционном смысле наиболее выгодно. В теоретико-игровой модели этой ситуации цена приспособленности (V) будет более высокой, поэтому можно предсказать увеличение вероятности очень агрессивного поведения. Именно такое повышение агрессивности наблюдается у благородного оленя в период гона, приходящийся на это время года.

Этот пример иллюстрирует одну из наиболее серьезных проблем теоретико-игрового подхода к пониманию поведения животных, а именно, его зависимость от примеров, которые бы полностью подтверждали теорию. Как мы знаем, поведение животных отличается огромным разнообразием. Поэтому остается открытым вопрос, можно ли вообще считать валидным исследовательский подход, в рамках которого сначала формулируются определенные логико-математические гипотезы, затем ищутся те виды животных, чье поведение подтверждает эти предположения, и на основании этого делается вывод о подтверждении исходных принципов. Подобные исследования ничего не сообщают нам о животных, чье поведение не соответствует модели, поэтому они отнюдь не приближают нас к пониманию базовых принципов, лежащих в основе эволюции и развития.

Это очень четко просматривается в другой модификации теории игр, которая была предложена Мэйнардом Смитом в 1974 году. В уравнение включен дополнительный фактор, согласно которому животное будет сражаться более упорно, если оно давно уже живет или владеет данной территорией; другими словами, оно будет вести себя как ястреб, защищая свою территорию, но как голубь, если у нее нет своей территории. Мэйнард Смит назвал это «буржуазной» стратегией. Эта модель выглядит очень правдоподобной и вполне соответствующей имеющимся у нас знаниям о поведении животных. Но на самом деле она охватывает лишь очень ограниченное число примеров и не отражает того, что нам известно об охране собственности и территориальности у животных. Модель Мэйнарда Смита дает четкий прогноз для поведения животных в трех ситуациях, при детальном рассмотрении которых становится ясно, что эти прогнозы применимы лишь к узкому кругу случаев.

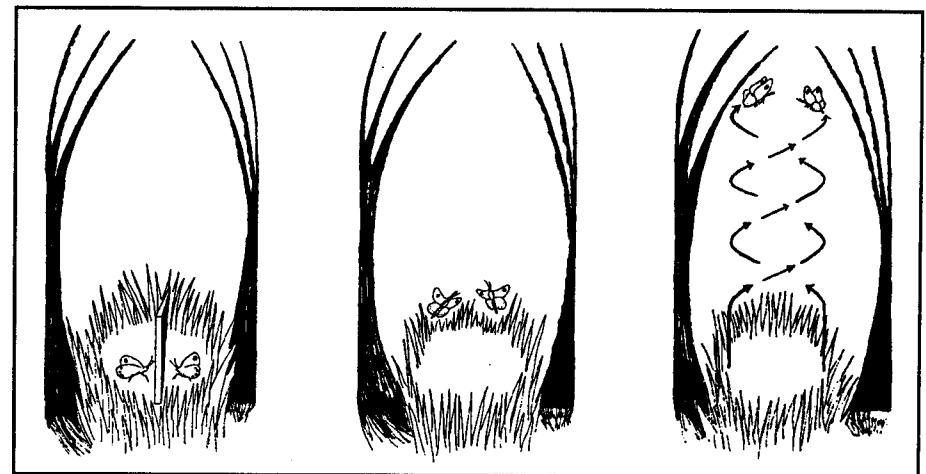
Прогноз 1: если животное А «владеет» территорией, то оно всегда будет выигрывать — другими словами, пришлое животное В всегда будет

отступать и никогда не попытается вступить в борьбу ради собственного выигрыша. Прогноз 2: ситуация всегда обернется в пользу другого собственника территории, то есть если животное В — «владелец», то оно быстро выиграет спор, так как животное А будет отступать. Прогноз 3: так как животное вступает в конфликт, когда считает себя собственником территории, то если оба животных (А и В) считают себя «владельцами» данной территории, они будут сражаться как «ястребы», вступив в длительную ожесточенную борьбу с высоким риском серьезных увечий.

Дэвис (Davies, 1978) показал, что пестрые древесные мотыльки ведут себя в соответствии с данной схемой. Такое поведение демонстрируют самцы бабочек при охране временных территорий для спаривания — маленьких участков леса, освещенных солнцем. Самец бабочки, первым прилетевший на эту территорию, становится резидентом, и если непрошенный гость проникает на нее, то происходит короткая, в высшей степени ритуализированная «схватка», и пришелец улетает. Дэвис показал, что такие схватки всегда разрешаются в пользу резидента, и если тех же самых бабочек поменять местами, то победителем окажется бывший гость, ставший теперь резидентом. Но если двух бабочек ввести в заблуждение при помощи ширм, так что каждая из них «поверит», что именно она первой заняла территорию, то они вступят в длительную борьбу, и ни одна из них не пожелает капитулировать.

Однако пестрые древесные мотыльки — это только один вид, причем такой, который лишь временно владеет территорией. Существует не так уж

Территориальность у бабочек



много ситуаций, где соотношение противоборствующих сторон столь уравновешено. Пара животных, к примеру, может демонстрировать *корреляционную асимметрию* (Parker, 1974), другими словами, иметь неравные шансы выиграть битву. Одно животное, например, может просто быть больше, чем другое, или иметь больше опыта в драках. Такая корреляционная асимметрия увеличивает вероятность выигрыша одного из животных независимо от того, является ли оно хозяином территории или нет.

СОХРАНЕНИЕ ВЛАСТИ НАД РЕСУРСАМИ

Принимая во внимание корреляционную асимметрию, животным очень важно оценить свои шансы на победу в схватке. Сюда входит, в частности, оценка потенциальных оппонентов с точки зрения их способности захватить или удержать за собой соответствующий ресурс — то, что получило название *потенциал владения ресурсом* (ПВР).

Сравнительными психологами были выделены три основных компонента ПВР. Первый из них — *размер*: большие животные имеют больше шансов выиграть битву, но если оба животных одинаковы по величине, то их схватка, скорее всего, будет длиться дольше. Это предположение было подтверждено в процессе наблюдения за тем, как благородные олени разрешают свои конфликты (Clutton-Brock, 1982). Второй компонент — *вооружение*: Гайст (Geist, 1966) показал, что бараны Стоуна, имеющие большие рога, чаще выигрывают сражения у собратьев, имеющих меньшие по размеру рога. Третий компонент — *информация* о прошлом опыте. Тоулесс и Гиннесс (Thouless and Guinness, 1986) сообщили, что оленихи могут разрешить конфликт между двумя самцами на основе опыта своего взаимодействия с этими особями в прошлом.

Паркер (Parker, 1974) утверждает, что оценка ПВР конкретного противника до начала стычки дает животному определенное преимущество: не имеет смысла вступать в драку, которую вы, скорее всего, проиграете. Таким образом, эта модель по-прежнему уделяет значительное внимание роли ритуальных и угрожающих поз и движений, но в данном случае они рассматриваются скорее как форма коммуникации, чем просто как врожденные ритуальные действия. Животное таким образом сообщает сопернику о своем ПВР.

Если взглянуть на взаимодействие животных с точки зрения коммуникации, то перед нами предстает несколько иная картина. Поведение животного выступает уже как ответ на информационное сообщение о специфических эволюционных требованиях ситуации, а не как простая

реакция на присутствие другого индивида, как это имеет место в моделях, построенных на основе теории игр. В следующей главе мы будем рассматривать некоторые согласованные формы коммуникации между животными, например коммуникации между хищником и жертвой.

Мэйнард Смит (Smith, 1982) предложил новую стратегию «оценщика», чтобы включить ПВР в теорию игр. Животное будет вести себя как «ястреб», если ПВР его противника ниже, или как «голубь», если оценка ПВР будет выше. Проведенное Ричертом (Riechert, 1978) исследование поведения самок воронковых пауков показало, каким образом первоначальная оценка веса противника определяет используемую стратегию: интенсивность атаки на противника, имеющего меньший вес, выше, чем при атаке на противника примерно того же веса.

Однако мы опять сталкиваемся с проблемой, что это все лишь несколько примеров в ряду огромного многообразия форм поведения животных. Математические теоретико-игровые модели все усложняются по мере добавления в них различных вариаций и дополнительных стратегий, но тем не менее остаются упрощенными, а их расширение с целью включения новых и новых форм поведения может стать задачей, не имеющей конца. Даже если в этом процессе будет достигнут конечный результат, он будет почти таким же сложным, как и сама жизнь, так как в его описание будет включено множество переменных. Спорным является и вопрос, насколько этот тип модели сможет не просто описывать события, но и объяснять происходящее. Сомнительными кажутся также его преимущества по сравнению с процедурой создания все более и более длинного списка «инстинктов».

Существует, конечно, и другой способ выиграть в споре сторон — это получить помощь от других. В некоторых работах было продемонстрировано, что у приматов участники конфликта часто выступают командой: Пэкер (Packer, 1977) показал, что самцы бабуинов могут помочь друг другу, объединяясь на время для борьбы с конкурентами, а де Вааль (de Waal, 1984) описал сходное поведение у шимпанзе. Это подводит нас к вопросам о социальной организации и социальной структуризации в сообществах животных, которые мы рассмотрим далее в этой главе.

Защита от хищников и оборонительное поведение

Одна из самых важных задач для большинства животных — не быть съеденными хищниками. Бланшар с коллегами (Blanchard et al., 1990) считают, что имеется две причины для существования особо сильной взаимосвязи между эволюционными процессами и оборонительным поведением. Во-первых, ошибки в схватках, как правило, фатальны для животного, которое их совершает; и, во-вторых, успех хищника в охоте также дает ему эволюционное преимущество, а поэтому естественный отбор будет способствовать хищническому поведению нападающих.

Бланшар с коллегами (Blanchard et al., 1990) выделили четыре основных типа оборонительного поведения у диких крыс, которое те демонстрируют при виде хищников и связанных с ними стимулов. Первый и преобладающий тип поведения — это *бегство*: крысы стремятся убежать, если это вообще возможно. В 1986 году Иденберг и Дилл (Ydenberg and Dill, 1986) показали, что скорость, с которой убегают крысы, напрямую связана с близостью хищника: нет ничего удивительного в том, что чем ближе хищник, тем быстрее убегают от него животные.

Если бегство невозможно, то дикие крысы *замирают* и, оставаясь неподвижными, смотрят на хищника и все сильнее напрягаются при его приближении. Обычно, хотя и не всегда, они почти припадают к земле при замирании: это зависит в некоторой степени от того, что они делали, когда впервые заметили угрозу. Бланшар, Флэннели и Бланшар (Blanchard, Flannely and Blanchard, 1986) показали, что неожиданный звук или движение со стороны хищника могут заставить замершую крысу прыгнуть, при этом величина прыжка зависит от близости хищника.

Если хищник находится совсем рядом, не далее полуметра, то крыса часто издает серию пронзительных криков, прижимаясь к земле или стоя на задних лапах и обнажая зубы. Это часто предшествует четвертому типу оборонительного поведения, которое Бланшар с коллегами назвали *оборонительной атакой*. Животное неожиданно прыгает на голову хищника или просто бросается на него, если он находится на слишком близком расстоянии. Это поведение вызывает защитные реакции у хищника, который обычно отскакивает назад, давая крысе тем самым шанс скрыться.

Другой поистине отчаянный прием защиты от хищников, который используется кроликами и некоторыми лесными птицами, состоит в попытке заставить хищников сражаться друг с другом. Хегштадт (Hogstedt, 1983) объяснил, почему кролики — обычно такие тихие животные —

пронзительно кричат, когда их хватает хищник: их крики могут привлечь внимание других хищников. Проигрывая записи криков пойманных птиц, Хегштадт показал, что к источнику звуков спешат другие хищники, и предположил, что крики могут быть последним отчаянным способом защиты: находясь в лапах одного хищника у животного мало шансов на спасение, но если между двумя или более хищниками начнется потасовка, то у него может появиться возможность убежать.

У социальных млекопитающих защита от хищников строится главным образом на эффективных системах наблюдения и предупреждения. Суслики Белдинга издают высокочастотный свист, когда они видят крылатого хищника. Шерман (Sherman, 1985) показал, что такой сигнал важен как для издавшего его животного, так и для группы в целом, потому что когда группа слышит его, то стремительно бросается в укрытие, а животное, известившее об опасности, оказывается среди большого числа сусликов, что зачастую выводит его из под прицела ястреба или сокола. Но эти суслики дают предупредительные сигналы и при виде наземных хищников, что труднее объяснить, поскольку тот, кто подает сигнал, имеет больше шансов быть схваченным хищником по сравнению с теми, кто ведет себя тихо (Sherman, 1981). С другой стороны, животным, которые услышали сигнал тревоги, легче избежать опасности.

Шерман провел серию наблюдений, чтобы установить, какие суслики подают сигналы тревоги при виде наземных хищников, и показал, что чаще всего эти сигналы издают самки, рядом с которыми проживают их близкие родственники, затем остальные самки, самцы же реже всего ведут себя таким образом. Шерман связал подобное поведение с тем фактом, что территорию у этих видов контролируют именно самки: самцы покидают колонии и присоединяются к другим сусликам, а самки остаются с группой. В итоге получается, что альтруистическое поведение (потенциальное самопожертвование) самок сусликов направлено преимущественно на спасение родственников. Эта стратегия, известная как *родственный отбор* (кин-отбор), будет обсуждаться позже в этой главе, когда будут рассмотрены некоторые эволюционные механизмы, составляющие теоретическую основу социобиологии.

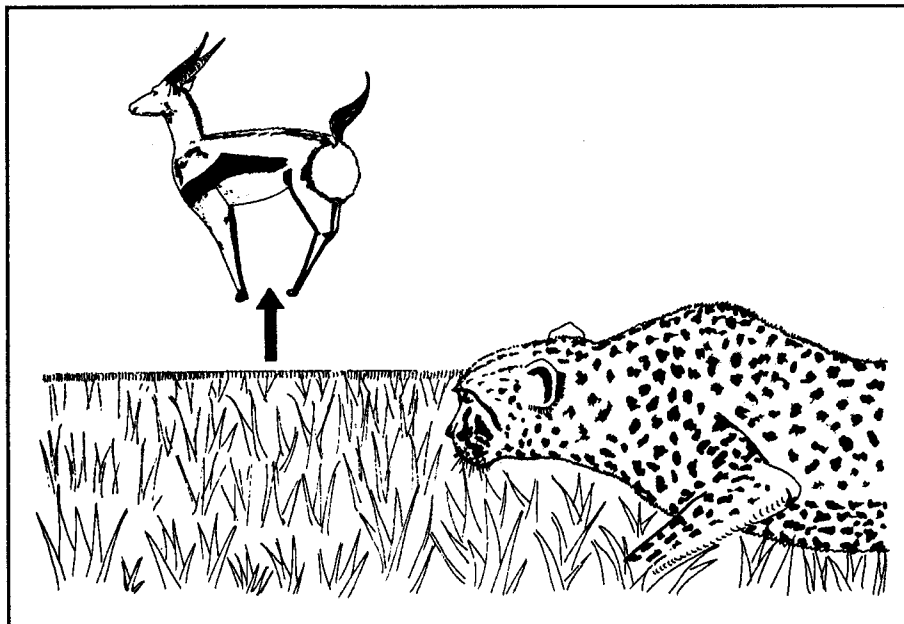
Можно привести несколько примеров межвидовой кооперации при спасении от хищников. Например, мангусты и птицы-носороги являются добычей одних и тех же животных. Мангусты перемещаются по открытым пространствам Африки большими группами, и несколько животных выступают в роли дозорных, издавая предупреждающие крики при виде пятнистых хищников. Раса (Rasa, 1984) показал, что стаи мангустов часто передвигаются вместе с парой птиц-носорогов, и в этом случае мангустов-часовых обычно бывает меньше. Если птица-носорог взлетает вверх или

тревожно кричит, все мангусты из стаи разбегаются по укрытиям. Раса обнаружил, что птицы-носороги издают предупреждающие крики даже при виде пятнистых ястребов, которые для них самих не представляют угрозы, но охотятся на мангустов.

Другой стратегией защиты от хищников является оповещение хищника о том, что он обнаружен. Для охотящегося гепарда, например, важна неожиданность. Гепард может бежать быстрее газели, но не может долго поддерживать эту скорость; если потерял элемент внезапности, гепард, скорее всего, упустит свою добычу и потратит много энергии в процессе погони.

Газели Томпсона отработали прием, известный как «смотровой прыжок», который они делают, когда обнаруживают хищника. Это выглядит как прыжок в воздух с прямыми ногами и приземление на то же самое место. Каро (Caro, 1986) сравнил одиннадцать разных гипотез, объясняющих этот прыжок, включая идеи, что прыжок, подобно свисту у сусликов, может помочь организовать совместное бегство газелей; что он может помочь животному увидеть хищника, притаившегося в высокой

Смотровой прыжок газели Томпсона



траве, и некоторые другие. Но тщательные наблюдения за поведением животных позволили исключить все гипотезы, кроме одной, состоящей в том, что смотровой прыжок сообщает хищнику, что тот замечен. Каро обнаружил, что гепарды гораздо чаще прекращают преследование, если газели делают такой прыжок; если же они все же начинают погоню, то чаще всего безуспешно. При виде подкрадывающегося гепарда газели делают, как правило, смотровой прыжок, после которого гепарды в большинстве случаев ложатся на землю, полностью отказываясь от попытки настичь жертву. Смотровой прыжок, вероятнее всего, является формой коммуникации между жертвой и хищником, посредством которого газель дает гепарду знать, что он замечен (см. рисунок на с. 178).

Социальные структуры в группах животных

Социальная организация животных весьма разнообразна — от сообществ, в которых одиночные животные встречаются с другими членами своего вида исключительно ради спаривания, до таких, в которых число контактов огромно (например, когда животные живут вместе с мириадами других в сильно структурированных роевых системах). Между этими крайностями мы находим самые разные типы социальных систем. Ранее уже приводились многочисленные примеры организации сообществ, поскольку форма социальной организации животных неизбежно связана с другими аспектами их поведения, такими, как ухаживание, спаривание и территориальность.

Некоторые животные живут преимущественно поодиночке, объединяясь только для спаривания. К ним относятся многие виды пауков, белые медведи, а из мира приматов — орангутаны. Некоторые виды живут моногамными парами: малиновки, лебеди, а из приматов — гиббоны. Другие животные живут полиандрическими или полигамными группами: самки яканы, как мы видели, живут с несколькими самцами, а самцы других видов, таких, как водяные полевки или львы, живут с несколькими самками. Гориллы, шимпанзе, бабуины и мангусты живут большими группами, состоящими из нескольких семей, а такие виды, как серебристые чайки, пингины и тюлени, живут большими колониями. Некоторые виды — хорошо известные всем термиты, муравьи и пчелы — живут роями, содержащими огромное число особей, каждая из которых тесно связана с другими.

И снова, когда мы касаемся социальной организации животных, то первое, на что мы обращаем внимание, — это разнообразие. Очень широко варьирует и размер групп, и степень родства членов группы, и способ их взаимодействия. Если обратиться к исследованиям поведения животных, то можно найти примеры почти любого типа социальной организации, которую только возможно — а иногда даже и невозможно — вообразить!

В частности, среди приматов мы находим много различных форм социальной организации, от «одинок» до моногамных пар, хотя чаще всего они собираются в довольно большие группы, состоящие из нескольких семей и примыкающих к ним родственников. Изучение социальной структуры сообщества макак-резусов, проведенное Каваи (Kawai, 1965a), показало, что оно основано на родстве по женской линии и представляет собой большую группу обезьян, состоящую из десяти-двенадцати родственных групп. Каваи обнаружил, что в этой структуре важны именно

родственные отношения между самками; самцы обычно имеют возможность переходить из группы в группу. Различные семейные группы в стаде макак-резусов подчиняются строгой иерархической структуре, основанной на доминировании: каждая семья имеет собственный статус, который обеспечивается вступлением в коалиции и поддержкой со стороны семьи при агрессивных стычках. Традиция статусов является социальной традицией, что подтверждается следующим примером: молодежь из семей с высоким статусом демонстрирует агрессивное поведение по отношению к занимающим низкое положение взрослым, но только если их сестры или родственники находятся рядом и могут их поддержать. Если же поблизости никого из членов семьи нет, то они драк не затевают.

Жесткое соблюдение иерархического статуса между семьями, входящими в определенную группу, проявляется в высокой частоте агрессивных стычек. Тис с коллегами (Teas et al., 1982) наблюдали за большим отрядом свободно кочующих храмовых обезьян в Непале и обнаружили, что в среднем у них происходит около 16 стычек за 10 часов. Наблюдения за большой колонией Висконсинского приматологического исследовательского центра дали сходные результаты: около 18 столкновений за 10 часов (de Waal, 1988). Однако эти стычки не означают, что макаки-резусы — это просто злобные животные: когда они оказывались в ситуации, в которой надо было потянуть за цепь, чтобы получить пищу, но при этом обезьяна в соседней клетке получала удар током, макаки-резусы отказывались от пищи, и некоторые из них держались без пищи целых пять дней (Masserman, Wechkin and Terris, 1964). Таким образом, агрессивное поведение макак-резусов целиком направлено на поддержание и защиту социального статуса.

В отличие от макак-резусов, у короткохвостых обезьян, также живущих большими группами с передающейся по женской линии статусной структурой, в соответствии с которой разные семьи имеют различный социальный ранг, агрессивность выражена гораздо меньше, и они охраняют свой статус не столь рьяно. Значительная часть повседневных угроз, исходящих от высокостатусных обезьян, игнорируется или же вызывает встречную угрозу — такое поведение никогда не встречалось у макак-резусов. Короткохвостые обезьяны достаточно активно используют символическое наказание: к примеру, одна из них может предложить особи, имеющей более высокий ранг, свое запястье для мнимого укуса. Высокий уровень кооперативного поведения проявляется у этих обезьян и в стратегии примирения. В результате только примерно одна из тысячи конфронтаций приводит к серьезным повреждениям. Это соотношение у макак-резусов больше в 18 раз (de Waal and Ren, 1988).

Проведенное сравнение выявило разницу между двумя видами обезьян с довольно сходной социальной организацией, но совершенно

разными способами взаимодействия. Короткохвостые обезьяны — миролюбивые, социально близкие (они в течение примерно одной пятой всего времени занимаются друг с дружкой наведением красоты) и стремящиеся к равноправию, невзирая на социальный статус. Макаки-резусы — воинственны, агрессивны и жестко блюдут свой социальный статус. Проанализировав результаты последних исследований, посвященных социальной организации у более чем 100 видов приматов, Хамбург (Hamburg, 1991) отметил удивительное богатство и разнообразие их социального поведения. Приматы живут группами, которые организованы самым разным образом; они создают субгруппы, объединения и долговременные ассоциации. Все эти комбинации представляют собой очень пеструю картину, и, что еще более важно, они подвергают сомнению идею о существовании одной особой формы социального поведения, которая является более «естественной», чем остальные.

ДОМИНИРОВАНИЕ

При изучении социальной организации животных одним из центральных понятий является доминирование. Исследование иерархии доминирования стало популярным у исследователей поведения животных после опубликованной в 1922 году работы, посвященной изучению поведения домашних кур. Автор исследования, Шьельдеруп-Эббе (Schjelderuppe-Ebbe, 1922), наблюдал, что если кормежку кур организовать таким образом, что только одна из них могла подойти к пище, то они демонстрируют четкую очередность. Одна и та же птица всегда подходила первой, другая птица — всегда второй, и так — в строгой линейной последовательности. Когда Шьельдеруп-Эббе провел более тщательное наблюдение за поведением кур, то оказалось, что тот же порядок соблюдается и при антагонистических стычках между ними. Та, которая первой подходила к корму, клевала всех остальных кур. Курица, подходившая к кормушке второй, клевала любую курицу, кроме первой, а третья по рангу — всех, кроме первых двух, и т. д. Последняя в очереди курица, кроме того, что ей в последнюю очередь доставался корм и все притесняли ее, была также менее здоровой по сравнению с другими. Таким образом, порядок клевания, возможно, зависел от физической приспособленности: на верхних ступенках иерархии находились наиболее здоровые куры.

Вслед за работой Шьельдеруп-Эббе был проведен ряд исследований доминирования у других видов животных. Вскоре стало понятно, что по крайней мере у некоторых видов приобретение определенного статуса в системе доминирования зависит от предшествующего опыта. Гинсберг и Алли

(Ginsberg and Allee, 1942) показали, что у домовых мышей предыдущая победа в схватке за доминирование с другими мышами повышает вероятность повторного успеха, тогда как мыши, проигравшие в прежних столкновениях, почти не имеют шансов на завоевание доминирующего положения. Скотт и Фредериксон (Scott and Fredericson, 1951) проанализировали множество исследований в этой области и показали, что те схватки у мышей и крыс, которые интерпретировались как поведенческое выражение доминирования, могут также зависеть и от ряда переменных, включая температуру, пищевую депривацию и кастрацию самцов.

В этих исследованиях понятие «доминирование» значительно отличалось от предложенного Шьельдеруп-Эббе определения социальной организации, которое было одобрено многими этологами, подчеркивавшими функциональную ценность доминирования. Сравнительные исследования доминирования у крыс и мышей сводились преимущественно к описаниям того, насколько регулярно данное животное выигрывало или проигрывало драки. ИмPLICITно предполагалось, что частота побед связана с другими переменными, такими, как допуск самок на территорию самцов или приоритет в доступе к пище. Но, на самом деле, имеется не так уж много доказательств подобной корреляции, а есть и такие данные, которые свидетельствуют об обратном. Еще в 1938 году Урих (Urich, 1938) сравнил разные варианты «доминирования» у домовых мышей и нашел, что в зависимости от измеряемых параметров получаются совершенно разные картины социальной организации. Животное, которое постоянно выигрывает в конфликтах, не всегда имеет приоритет в доступе к пище или при спаривании.

Несмотря на это, этологи и сравнительные психологи продолжали говорить о доминировании как о сложной совокупности социальных качеств, существующих как единое целое. Как и понятие импринтинга, которое мы рассматривали в предыдущей главе, идея иерархии доминирования применялась очень широко и по отношению практически к любому типу сообщества животных. Обсуждение вопроса об иерархии доминирования у приматов имело широкий общественный резонанс в 1960-е годы. На публику произвели впечатление работы Десмонда Морриса, предложившего рассматривать человека просто как «голую обезьяну» (Morris, 1967), и Лоренца, который объяснял человеческую агрессию биологическими причинами как унаследованное от животных качество (Lorenz, 1966). Что же касается профессионалов, то все возрастающее число этологических исследований приматов указывало на то, что иерархия доминирования является обязательным условием социальной организации приматов.

Однако (как это уже произошло с понятием импринтинга), чем больше исследователи занимались этим вопросом, тем яснее им становилось, что идея иерархии доминирования имеет более узкое применение, а само домини-

рование гораздо более тесно связано с требованиями среды и с условиями адаптации для данного вида, чем предполагалось ранее. Оказалось, что линейная иерархия доминирования отнюдь не является атрибутом всех социальных групп, а, наоборот, встречается достаточно редко. Эплби (Appleby, 1985) показал, что данные многих этологических работ, которые якобы демонстрировали иерархию доминирования, на самом деле указывают на значительную гибкость в проявлении доминирования.

Эплби установил, что одной из наиболее распространенных структур доминирования является треугольник, когда животное А доминирует над животным В, животное В доминирует над С, а С доминирует над А. В таких структурах соотношение доминирующий—подчиненный часто изменяется. В своем исследовании доминантного поведения у содержащихся в неволе шимпанзе Хейс (Hayes, 1975) обнаружил, что если на схему нанесли все варианты такого поведения, то есть кто, как и по отношению к кому вел себя на протяжении шестинедельного периода, то становятся видны изменения вектора доминантного поведения. Один день животное А уступало дорогу животному В, а на другой день животное В также легко уступало дорогу А. Таким образом, хотя для некоторых видов конечно же характерны отношения, построенные на иерархии доминирования, как это имеет место у домашних кур, это отнюдь не означает, что подобные отношения существуют у всех видов. Эплби предположил, что на самом деле такая форма социальной организации как иерархия доминирования вообще встречается достаточно редко!

ИССЛЕДОВАНИЯ ДОМИНИРОВАНИЯ У ПРИМАТОВ

В 1961 году Уошберн и де Вор (Washburn and de Vore) сообщили о своих наблюдениях за бабуинами, в ходе которых они детально исследовали поведение, используемое, как они считали, бабуинами для демонстрации доминирования. Это поведение включало инициацию агрессивных столкновений посредством рычания, кусания или толкания; «показ» генитальной области другим животным, будто приглашение к спариванию; «приоритетность», заключающуюся в том, что одно животное уступает дорогу другому (предполагается, что подчиненное животное уйдет в сторону, чтобы дать пройти доминирующему животному); визуальный контакт, когда одно животное (обычно доминантное) пристально смотрит в глаза другого до тех пор, пока то не отойдет.

Используя эти наблюдения, Уошберн и де Вор показали, что в отношениях бабуинов существует жесткая иерархия доминирования. Самцы

бабуинов делятся на две группы: высокостатусные альфа-самцы и низкостатусные бета-самцы. Альфа-самцы, как отмечают авторы, доминируют как над бета-самцами, так и над самками их стада, и ведут себя с повышенной агрессивностью по отношению ко всем остальным животным.

Это исследование стало заметным событием и легло в основу многих положений теории Лоренца о человеческой агрессии. Однако для многих сравнительных психологов приведенные в нем выводы не показались достаточно обоснованными. Одна из проблем заключалась в том, что термин «иерархия доминирования» несколько изменил свое значение и стал обозначать доминирование одних групп над другими, в отличие от жесткого индивидуального порядка клевания, первоначально описанного Шельде-руп-Эббе. Кроме того, не было полной уверенности, что оцениваемые сигналы доминантности действительно означают то, что им приписывали.

В 1972 году Роуэлл (Rowell, 1972) указал, что отношения доминирования в стадах бабуинов на самом деле гораздо более вариабельны, чем полагали Уошберн и де Вор. Более того, эти вариации носят систематический, а не случайный характер, и в значительной степени зависят от условий среды, в которой обитают бабуины. Роуэлл изучал три больших стада бабуинов. Одно из них жило в неволе, на большой скале в зоопарке; второе проживало в африканской саванне, как и стадо бабуинов, за которыми наблюдали Уошберн и де Вор; третье стадо жило в африканском лесу.

Роуэлл обнаружил, что характер окружающей среды оказывает большое влияние на социальную организацию животных. Стадо, живущее на «обезьяньем острове» в лондонском зоопарке, имело жесткую иерархию доминирования — классический порядок подхода к кормушке, когда каждый бабун имеет свое «место», подвергаясь грубому обращению со стороны вышестоящих и, в свою очередь, задирая нижестоящих в иерархии особей. Стадо, живущее в саванне, имело более гибкую социальную структуру. В нем были самцы, доминирующие над другими самцами, и самки, доминирующие над другими самками, однако не было обнаружено индивидуальной иерархии доминирования. Альфа-самцы и альфа-самки доминировали над бета-самцами и бета-самками, но, как установили Уошберн и де Вор, доминирование проявлялось скорее на уровне целых групп, а не в соответствии с индивидуальным статусом. Однако в третьем стаде, хотя оно и принадлежало к тому же виду, что и первые два, вообще не было обнаружено системы доминирования. Хотя особи из третьего стада иногда и демонстрировали поведение, которое можно было посчитать за «доминантное» или «подчиненное», оно носило скорее случайный, чем закономерный и регулярный характер.

Роуэлл интерпретировал эти результаты в контексте того, как разрешаются антагонистические столкновения между отдельными животными.

В лесу два животных, между которыми произошел конфликт, скоро вновь потеряют друг друга из виду, так же как и в обогащенной среде со множеством отвлекающих внимание объектов. Это повышает вероятность того, что при следующей их встрече этот эпизод будет более или менее забыт. В зоопарке, напротив, нет возможности скрыться из виду или переключиться на что-то другое: оба животных постоянно чувствуют присутствие друг друга, в результате увеличивается частота агрессивных столкновений. Это приводит к появлению иерархии доминирования, основанной на размере и силе, когда животные начинают оценивать, кого они смогут победить, а с кем не стоит и связываться. Саванна представляет собой среду обитания, которая занимает промежуточное положение между этими двумя крайностями, что отражается в более свободной структуре доминирования у саванных бабуинов.

Идея о том, что структура доминирования может быть связана с окружающей средой, получила поддержку в работе Джэя (Jay, 1963), который наблюдал, что древесные обезьяны и обезьяны, живущие на земле, обнаруживают очевидные различия в социальной организации. В частности, древесные обезьяны редко демонстрируют доминантный стиль взаимодействия, в отличие от обезьян, живущих на земле. Но как это связано с жизнью на деревьях, различиями в богатстве окружающей среды или другими средовыми факторами — сказать трудно. Рейнольдс (Reynolds, 1963) обнаружил, что стада шимпанзе, живущие на свободе, не имеют жесткой иерархии доминирования, тогда как Гудолл (Goodall, 1974), описывая колонию шимпанзе, собравшихся в месте, в котором люди ежедневно подкармливали их бананами, зафиксировала существование четкой иерархии доминирования.

Однако между этими двумя исследованиями существовали важные различия. Первое, как уже было отмечено, заключалось в том, что шимпанзе, описанные Рейнольдсом, жили на свободе и часто проходили от двух до трех километров в день в пределах довольно обширной территории. А шимпанзе, исследованные Гудолл, напротив, жили оседло: в результате ежедневной подкормки бананами сотрудниками исследовательского центра стадо обосновалось на одном месте, а не передвигалось, как другие стада. Возможно, что пребывание на одном месте привело к изменению социальных отношений между группами. Единственный документированный случай «войны» между ними произошел в Гомбе (Bygott, 1979). Две группы шимпанзе, условно названные северной и южной, подкармливались исследователями из Гомбе. Они стали вести оседлый образ жизни вместо того, чтобы свободно передвигаться по большой территории. Именно эти шимпанзе и стали нападать на членов другой группы и даже убивать их.

Другое важное различие между работами Рейнольдса и Гудолл касалось вопроса о том, находилась ли проблема доминирования в центре

внимания ученого. Рейнольдс явно искал проявления доминирования в соответствии с критериями, которые были установлены в более ранних исследованиях, проведенных на бабуинах. Поведение обезьян было тщательно документировано и оценено с точки зрения проявления доминирования. Гудолл же интересовалась другими аспектами поведения шимпанзе, преимущественно отношениями между матерью и детенышами, а также родственными отношениями. Так как доминирование не находилось в центре ее исследовательских интересов, оно попадало в контекст общих наблюдений за стадом и не стало предметом скрупулезного изучения. Но обычно именно те интерпретации, которые не прошли через сито сознательного анализа, более всего подвержены влиянию наших неосознанных допущений.

Это вовсе не означает, что Гудолл не предпринимала попыток оценить поведение доминирования. В 1968 году Гудолл сообщила, что за шестилетний период исследования наблюдалось около 600 случаев возникновения отношений доминирования, что, вообще говоря, совсем не много: менее одного случая за три дня. При изучении живущей в неволе группы шимпанзе Хейс (Hayes, 1975) насчитал более 120 подобных инцидентов в течение 10-недельного периода. Таким образом, есть основание сомневаться не только в степени иерархии доминирования, но даже в описании структуры доминирования, существовавшей у обосновавшихся в Гомбе шимпанзе, по крайней мере в прежние годы. Тем не менее эти работы убедительно показывают, что существование или отсутствие доминирования у приматов в большей степени зависит от условий среды, чем от «биологической предрасположенности», как утверждают некоторые исследователи.

Умиротворение и примирение

Как мы видели, основная проблема при сравнительно-психологическом исследовании доминирования, территориальности и агрессии состоит в существовании определенных социальных предубеждений относительно роли и значения тех или иных аспектов поведения животных. Де Ваал (de Waal, 1989) отмечал, что было проведено огромное число исследований, посвященных агрессии и антагонистическим столкновениям между животными, однако если бы общественные виды животных на самом деле были бы такими агрессивными и непримиримыми, как описывалось в этих исследованиях, то они не смогли бы существовать как целостные группы и просто бы распались. Для общественных животных в действительности важны не сами агрессивные столкновения, а способ их разрешения, другими словами, процесс примирения.

Роуэлл исследовал способы разрешения агрессивных стычек у бабуинов (Rowell, 1972) и показал важность процесса примирения после антагонистических столкновений. Де Ваал утверждал, что примирение необходимо для поддержания социальной сплоченности группы, поэтому стратегии умиротворения и примирения являются важным предметом исследования.

Одной из трудностей при изучении любой формы социального поведения приматов является переход от описаний отдельных случаев к научным обобщениям по мере накопления данных о сходных событиях. Таким образом, в первую очередь необходимо было показать, действительно ли существует поведение, направленное на примирение. Для проверки этого предположения де Ваал и Йосихара (De Waal and Yosihara, 1983) провели исследование поведения макак-резусов во время и после примерно 600 агрессивных стычек. Анализировали только те стычки, которые включали настоящую погоню и кусание, простые угрозы не засчитывались. Каждый случай сопоставляли с результатами контрольных наблюдений за той же парой животных, которые обычно проводились на следующий день. Таким образом, контрольные наблюдения проводились за теми же животными, в то же время дня и года и в течение того же промежутка времени; единственным отличием было то, что в день наблюдения между животными не было стычки.

Де Ваал и Йосихара проверяли три гипотезы. Первая — нулевая гипотеза: те взаимодействия, которые можно наблюдать у животных сразу после стычки, обычно происходят и при отсутствии каких-либо агрессивных действий и потому не являются актом примирения. Вторая — традиционная

гипотеза о роли агрессии: агрессия поддерживает социальный контроль за счет того, что животные расходятся, избегая друг друга. Наконец, третья гипотеза постулировала, что поведение, наблюдаемое после конфликта, действительно представляет собой попытку примирения.

Нулевая гипотеза была отклонена: 21% пар вступили в дружеские физические контакты после конфликтов по сравнению с 12% тех же пар в контрольных наблюдениях — весьма показательная разница. Кроме того, пары, не вступавшие в физический контакт, садились рядом друг с другом гораздо чаще, чем они это делали в контрольном периоде. Гипотеза об избегании также была отвергнута, так как факты свидетельствовали о том, что гораздо чаще в контакты вступали именно те особи, которые участвовали в драке. Таким образом, согласно полученным данным, макаки-резусы стремятся быть вместе с теми особями, с которыми у них только что произошла стычка.

Де Ваал (de Waal, 1989) считал, что исследования примирения иллюстрируют фундаментальное изменение нашего подхода к пониманию социального поведения животных. Бихевиористы рассматривали животных просто как механических реципиентов поступающей стимуляции и генераторов реакций, отбивающихся от атак окружающей их среды. Это отразилось и на их отношении к мыслительным способностям животных: Цуккерман (Zuckerman, 1932) прямо заявлял, что «человекообразные обезьяны не обладают реальным пониманием той социальной ситуации, частью которой они сами являются». Но поведение, приводящее к примирению, считал де Ваал, требует гораздо более продвинутого и тонкого понимания ситуации. Как минимум, животное должно уметь опознать другое животное, обладать памятью и способностью к умозаключениям, поэтому результаты изучения примирения позволяют сделать вывод о том, что осознание животными социальной ситуации — процесс гораздо более сложный, чем это предполагалось ранее.

Детальное сопоставление стратегий умиротворения у макак-резусов и короткохвостых макак (de Waal and Ren, 1988) позволило выявить разные типы примирения. Ранее в этой главе мы уже говорили о том, что статусная структура у резусов очень жестко регулируется высоким уровнем агрессии, оцениваемым количеством и интенсивностью стычек, в то время как статусные отношения короткохвостых макак более спокойны и характеризуются меньшим числом стычек и более низкой их интенсивностью. Способы примирения у этих двух видов также различны.

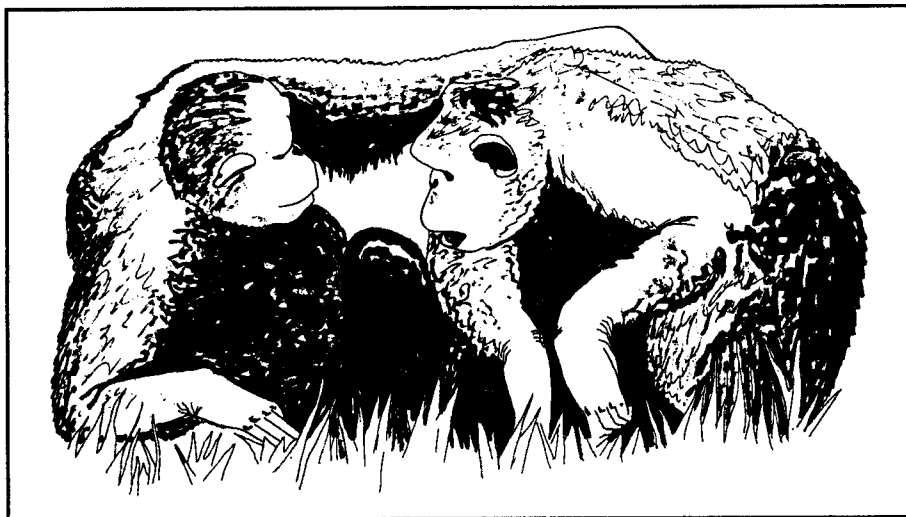
Де Ваал и Рен (de Waal and Ren, 1988) указали на различия между *имплицитными* сигналами примирения — действиями, как бы невзначай снимающими напряжение между животными, и *эксплицитными* сигналами, включающими специфические действия, основанные на осознании

конфликта обоими животными и направленные на его сглаживание. ИмPLICITные сигналы выступают в форме «предлогов» для того, чтобы приблизиться к другому, например, совместное питье из одного родника, легкое почесывание при прохождении мимо друг друга или якобы «случайное» приближение к другому во время ловли мух. Эксплицитные сигналы примирения включают поцелуи, объятия и взаимопомощь при чистке тела (груминге).

Хотя оба вида использовали оба типа сигналов, макаки-резусы чаще склонялись к имPLICITным сигналам примирения, а короткохвостые макаки — к эксплицитным. Возможно, что описанное де Ваалом менее строгое отношение к социальному статусу у короткохвостых макак также является проявлением их готовности к примирению и улаживанию конфликтов. Де Ваал (de Waal, 1989) предположил, что это может быть результатом того, что этих виды придают большое значения социальной сплоченности, так как они обитают на земле и совместно отражают нападения, причем более сильные самцы располагаются на периферии группы. В подобных ситуациях важно, чтобы между животными существовал определенный уровень доверия.

Шимпанзе демонстрируют другие жесты примирения. Часто один шимпанзе приближается к другому, с которым у него только что произошла стычка, держа руку ладонью вверх, как при выпрашивании подачки.

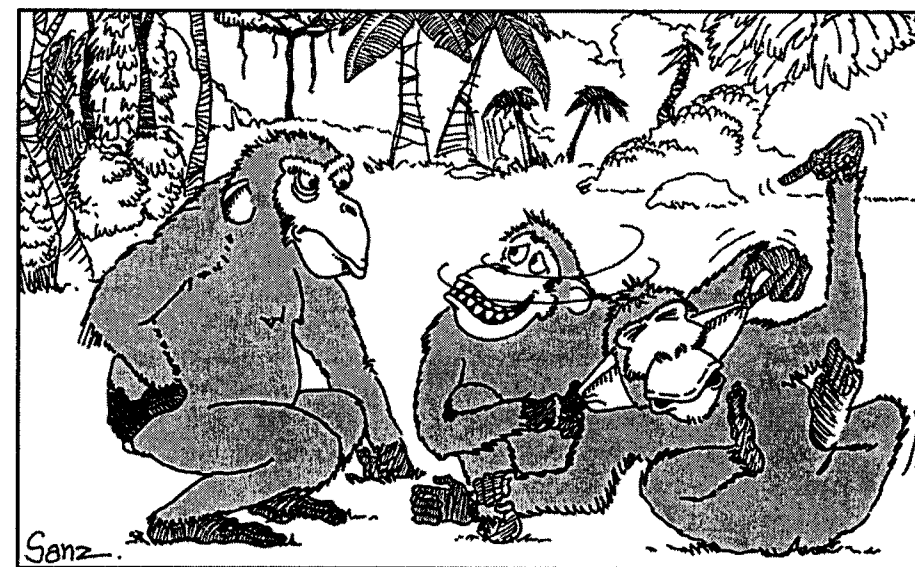
Жестикуляция примирения у шимпанзе



Бывает, что шимпанзе подходит к бывшему сопернику и начинает осматривать и чистить его тело, как правило, сначала нерешительно, наблюдая за тем, как будут восприняты его жесты. Наиболее общепринятым сигналом примирения, однако, является поцелуй — достаточно обычное поведение двух шимпанзе, недавно участвовавших в конфликте. Очень часто можно наблюдать объятия между животным, участвовавшим в конфликте, и тем, которое не участвовало в потасовке. Де Ваал и ван Розмале (De Waal and van Roosmalen, 1979) предположили, что не вовлеченное в конфликт животное предлагает другому утешение через объятия. Поцелуй, таким образом, является жестом примирения, а объятие — утешения.

Часто эти жесты использовались в случаях, когда животные стремились к скорому завершению конфликта. Де Ваал (de Waal, 1989) наблюдал молодого шимпанзе, который таким способом торопливо улаживал ссору с младшими братьями, если они видели приближающуюся мать. Взрослые самки также быстро гасили ссоры с помощью поцелуев и объятий, когда они видели входящего зрителя с едой.

Иногда, однако, требуется прибегнуть к более тонким стратегиям, чтобы уладить конфликт. Де Ваал наблюдал, что зачастую два самца остаются на месте после драки, бросая друг на друга косые взгляды, явно не в состоянии начать примирительное взаимодействие. В таких случаях обычно



...И ЕЩЕ РАЗ... ОТА!... А-А, ПРИВЕТ, МАМ... ХА-ХА-ХА...

вмешивается третья сторона. Какая-нибудь самка из группы подходит к одному из самцов и бросает на него короткий взгляд или прикасается к нему. После этого она идет к другому, сопровождаемая первым самцом, и садится между ними. Оба самца шимпанзе начинают ее чистить и, все больше вовлекаясь в новое действие, пересаживаются все ближе друг к другу. Вскоре самка уходит, оставляя двух самцов за взаимным грумингом.

Другой утонченной стратегией, которая применяется, когда два шимпанзе, обычно самцы, находятся в конфликте и ни один из них не желает отступить, является «коллективная ложь». В этих случаях один из шимпанзе делает вид, что очень заинтересовался каким-то маленьким объектом, и громко ухает, словно только что его обнаружил. Другие самцы, включая его недавнего противника, устремляются на возглас, и все притворяются, что заняты обследованием объекта. Скоро, однако, не участвовавшие в конфликте самцы отходят, оставляя двух бывших противников педантично исследовать, что бы это могло быть. При этом они издают взволнованные звуки и в процессе ненароком касаются головы и плеч друг друга. Через несколько минут пара успокаивается и начинает обоюдный груминг.

У другого вида человекообразных обезьян, которых часто путают с шимпанзе, а именно у бонобо (карликовых шимпанзе), в качестве способа примирения часто используется сексуальный контакт. Сексуальная активность занимает у бонобо достаточно много времени, и в нее вовлечены как однополые, так и разнополые пары. При исследовании этих ситуаций выяснилось, что большинство садок и спариваний происходит в напряженные моменты, и совершаются они с целью снижения напряжения и для поддержания социальной гармонии. Де Ваал (de Waal, 1987) провел серию наблюдений за колонией бонобо в Сан-Диего и обнаружил, что агрессивные стычки между ними заканчиваются очень быстро и вскоре переходят в физические контакты между участниками, часто сопровождающиеся генитальным массажем или копуляцией. Эти наблюдения были подтверждены исследованиями бонобо, обитающих в дикой местности (см., например: Badrian and Badrian, 1984).

Исследования особенностей поведения при примирении все еще достаточно редки по сравнению с исследованиями агрессии, но они позволяют задуматься о некоторых важных вещах. Одна из навеянных этими исследованиями мыслей относится к вариациям социального поведения: даже внутри сходной социальной структуры, существующей у резусов и короткохвостых макаков, социальное поведение может принимать различные формы. Другая мысль касается функциональной значимости примирения для поддержания социальной группы. Акцентировать внимание только на агрессивных столкновениях — означает исказить картину:

исчерпывающий анализ конфликта между двумя социальными животными должен включать целый эпизод, то есть рассмотрению должен подлежать и способ примирения животных. Де Ваал не сомневается, что изучение примирения у приматов, в особенности у шимпанзе и бонобо, может пролить свет и на механизмы примирения у людей, но указывает, что это еще менее исследованная область.

Результаты де Ваала тесно связаны с наблюдениями Бейтсона, согласно которым коммуникации животных строятся главным образом вокруг их взаимоотношений, а не вокруг каких-то явлений или объектов (Bateson, 1973). Бейтсон предположил, что именно с этих позиций надо подходить, например, к изучению языка китов или дельфинов, и утверждал, что на той же основе строится коммуникация любых других видов социальных животных. Следующая глава как раз и будет посвящена общению животных.

Резюме: Организация сообществ

- Агрессивное поведение считают ритуализированным выражением инстинктивного влечения либо формой проявления фрустрации. Однако тот же термин «агрессия» часто употребляется и для обозначения совершенно других явлений.
- Территориальность обычно имеет сезонный характер и, как правило, тесно связана с ухаживанием и спариванием. Существуют разные формы территориальности: места обитания, территории для гнездования и поселения колониальных животных.
- Для объяснения территориальности с позиции теоретико-игрового подхода используется математическое моделирование, позволяющее оценить преимущества определенных стратегий поведения. К некоторым случаям оно вполне применимо, но сталкивается с трудностями при объяснении разнообразия поведения животных.
- Исследования защитного поведения направлены на изучение проявлений бдительности и поведенческих реакций на разные виды угрозы. Существует много разных стратегий защитного поведения, включая межвидовую кооперацию и коммуникацию жертвы с хищником.
- Живущие группами животные взаимодействуют в рамках различных социальных структур, куда входят строго упорядоченные иерархии, свободные социальные объединения, моногамные пары и одиночные особи.
- Исследования в сообществах приматов показали, что отношения доминирования тесно связаны со средовыми факторами и не имеют строгой привязки к структуре социальной жизни.
- Де Ваал утверждал, что одним из наиболее важных аспектов социального поведения является примирение после стычки. Наблюдения за приматами показали, что для улаживания конфликта они могут использовать разные стратегии.

Коммуникация и информация 5

В основе механизмов коммуникации, или общения животных лежит способность получать информацию и передавать ее во внешний мир. Но что такое коммуникация? Определить, что мы имеем в виду под этим понятием, нелегко не только потому, что общение между животными может приобретать самые разные формы, но также и потому, что оно может быть совершенно непреднамеренным со стороны коммуникатора. Если птица поет, чтобы оповестить своих потенциальных конкурентов о своем праве на территорию, но тем самым случайно сообщает охотящемуся коту о своем местонахождении, означает ли это, что она вступает в общение с котом? Согласно самому простому определению коммуникации как передачи информации от одного животного к другому получается, что да.

Некоторые исследователи, однако, считают иначе. Слейтер (Slater, 1983) утверждал, что существенным признаком коммуникации является то, что получатель сообщения должен, как правило, извлекать из него какое-то преимущество для себя. Эволюционный смысл коммуникации, по мнению Слейтера, заключается в том, что она усиливает *совокупную приспособленность* животных. Это не означает, что коммуникация всегда должна быть выгодна животному, как это было сформулировано выше, в некоторых ситуациях она может иметь и неблагоприятные последствия для конкретного участника общения. Но в целом общение дает большее эволюционное преимущество, чем его отсутствие.

Другие исследователи особо подчеркивают то воздействие, которое коммуникация оказывает на получателя сообщения. Кребс и Дэвис (Krebs and Davies, 1978) высказали мнение, что коммуникативное действие потому может быть выгодно отправителю сообщения, что позволяет ему влиять на поведение получателя и даже манипулировать им. Возможность подобной манипуляции предоставляет отправителю некоторое эволюционное преимущество перед другими животными. Птица поет,

потому что ее пение способно изменить поведение ее потенциальных соперников.

Марлер (Marler, 1984) считал, что общение представляет собой гораздо более интерактивный процесс, чем предполагает любая из этих двух моделей. И отправитель, и получатель, считает Марлер, получают выгоду от коммуникативного акта: важным элементом коммуникации является ее взаимность, поскольку в общение вовлечены обе стороны. Птица, поющая песню, посылает информацию и получает преимущество, потому что может повлиять на поведение потенциальных конкурентов. Но при этом те, кому адресована песня, также получают определенную выгоду, так как могут использовать эту информацию для увеличения собственных шансов на выживание. Именно *взаимодействие*, по мнению Марлера, является наиболее важной характеристикой акта коммуникации.

ПРОБЛЕМА ОБМАНА

Один из аргументов социобиологов, в частности Докинза, состоит в том, что коммуникация открывает возможности для обмана путем подачи ложных сигналов. Если это действительно так, то особь, умеющая использовать этот прием, приобретает дополнительные эволюционные преимущества. Докинз писал (Dawkins, 1976, p. 70):

«Ложь и обман, использование коммуникации в эгоистических целях будут возникать всякий раз, когда генетические интересы у разных индивидов расходятся. Это в равной степени относится и к особям одного вида... поэтому дети будут обманывать своих родителей, мужья — жен, а брат будет лгать брату».

Однако, как считает Марлер, если обман и способен принести какие-то преимущества, то лишь в очень краткосрочной перспективе. Если бы обман был типичной стратегией, как предполагают социобиологи, то он потерял бы всякий эволюционный смысл, поскольку коммуникация перестала бы выполнять какую-либо другую функцию. Мунн (Munn, 1986) описал поведение двух видов насекомоядных птиц, которые научились издавать тревожные крики, когда поблизости не было никаких хищников. В этом случае часть группы взлетала, а они спокойно продолжали кормиться. В ближайшей перспективе такое поведение будет

выгодным для этих птиц. Но по прошествии какого-то времени эволюция будет оказывать предпочтение тем особям, которые научатся игнорировать эти сигналы тревоги.

Есть, конечно, некоторые формы обмана, которые дают явное эволюционное преимущество. Журчалка, например, принимает окраску осы и таким образом защищает себя от хищников, которые воспринимают ее как ядовитое или, по крайней мере, несъедобное насекомое. Но внутри-видовой обман того типа, который описывал Докинз, был бы просто неэффективен в долговременной перспективе, если бы он получил достаточно широкое распространение.

Конечно, можно найти ряд примеров, когда животные прибегают к обману. Но можно привести гораздо больше случаев абсолютно честной коммуникации. Обман нарушает правила, а если бы он был нормой, то не было бы и никаких правил, которые можно было бы нарушать. Как отмечал Марлер, основная часть коммуникаций должна происходить по правилам для того, чтобы любые попытки обмана были заметны. Таким образом, нормой для коммуникации является сообщение достоверной информации. Некоторым животным путем обмана удастся иногда извлечь пользу, но такие случаи, по определению, должны быть намного более редкими, чем те ситуации, когда сигналы передают достоверную информацию.

ПРЕДНАМЕРЕННАЯ И НЕПРЕДНАМЕРЕННАЯ КОММУНИКАЦИЯ

Хотя совсем не обязательно, что участник общения каким-то образом «подставляет» себя, но иногда такого рода уязвимость возникает как побочный результат коммуникативного акта. Таттл и Райен (Tuttle and Ryan, 1981) изучали состоящий из двух частей крик тропической лягушки, обитающей в илистых лужах. Первая часть ее крика звучит примерно как «аоу», за ней следует серия коротких звуков типа «чак-чак-чак». Иногда самец лягушки издает полный крик, а в другое время ограничивается только первой его частью. Проигрывая запись различных криков, Таттл и Райен показали, что самки предпочитают партнеров, которые воспроизводят полный крик.

Тогда почему лягушки издавали иногда только короткий крик? Как оказалось, короткий крик был защитой от хищных летучих мышей. Поскольку крики слышат и другие животные, они могут ими воспользоваться. Основную угрозу для этого вида лягушек представляют летучие мыши. Таттл и Райен

заметили, что в ясные ночи лягушки умолкают, если над ними пролетает мышь. Однако облачной ночью лягушки продолжают кричать и часто бывают схвачены летучими мышами.

Таким образом, две части лягушачьего крика различаются по тому, насколько легко выследить их источник. Первая часть состоит из неспецифического звука, который достаточно трудно засечь, но вторая часть предоставляет хищнику возможность с легкостью спикировать на издающее крики животное. Когда исследователи попытались проиграть запись этих звуков летучим мышам, то обнаружили, что те мгновенно реагировали на «чак-чак-чак», иногда даже нападая на проигрыватель, чтобы достать скрывающуюся там лягушку. И гораздо меньше их привлекала часть крика «аоу».

По-видимому, лягушки оказались в ситуации эволюционного выбора: полный крик с большей вероятностью привлекал самок, увеличивая шансы лягушки на воспроизводство. Но он также повышал вероятность быть схваченным и съеденным. Варьируя воспроизведение полного и короткого крика, животные уравнивали эти два типа коммуникации, увеличивая тем самым свою совокупную приспособленность.

Получение информации

Чтобы общаться, нужно обладать способностью к восприятию информации. Животные способны получать самую разную информацию, и изучение коммуникации животных, возможно, следует начать с рассмотрения различных сенсорных модальностей, которыми обладают животные.

СВЕТ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

Для людей основной модальностью восприятия является зрение. Наши глаза — специализированные рецепторы света, как мы называем электромагнитное излучение в пределах определенного диапазона волн — видимого спектра. Область электромагнитного спектра, видимая человеческим глазом, охватывает диапазон примерно от 420 до 670 нанометров (нанометр — одна миллиардная часть метра). Многие животные, как и люди, имеют глаза, которые воспринимают свет в этом диапазоне волн, и могут различать изменения длины волны (цвет) и интенсивность сигнала (яркость).

Цвет и яркость используются животными для передачи сигналов друг другу. Не все животные различают цвет, но для тех, кто обладает этой способностью, он часто выполняет важные сигнальные функции. В главе 3 мы рассматривали ритуалы ухаживания и варианты использования некоторыми животными цветовых сигналов для демонстрации готовности к спариванию или соперничеству (вспомним о красном брюшке у самца трехиглой колюшки). Способность различать цвета тесно связана с полезностью данного цвета для животного: у наземных млекопитающих, как правило, сетчатка редко содержит колбочки, служащие рецепторами цветового зрения. Зато такие животные обладают высокой остротой зрения за счет чувствительных палочковых рецепторов сетчатки. С другой стороны, древесные животные, типа плодоядных летучих мышей и обезьян, как и многие птицы, обладают цветовым зрением. Это может быть связано с потребностью находить зрелые плоды или отличать ядовитую пищу от съедобной.

Некоторые визуальные сигналы используются социальными животными, чтобы предупреждать других членов их стада или колонии. Например, кролики и некоторые виды оленей имеют заметные белые хвосты и подхвостья, которые хорошо видны, когда животное убегает

от опасности. Цветовой контраст этих сигналов позволяет заметить их на весьма большом расстоянии и действует как предупреждающий сигнал для остальной части группы. Цветовые сигналы могут использоваться также для предупреждения некоторых хищников: желтые и черные цвета осы, например, отпугивают птиц, которые охотятся на насекомых; яркие цвета ядовитых южноамериканских древесных лягушек служат, по-видимому, той же цели.

Позы и жесты выполняют важные сигнальные функции у многих видов животных. Хайнд и Роуэлл (Hinde and Rowell, 1962) составили список из 22 различных сигналов, которыми макаки-резусы пользуются для общения друг с другом. В другом исследовании этого вида обезьян Альтманн (Altmann, 1962) описал 50 коммуникационных сигналов. Различия между этими двумя наблюдениями демонстрируют разные подходы к определению коммуникации: Альтманн опирался на очень широкое определение и учитывал любые действия, предоставляющие другому животному хоть какую-то информацию, тогда как Хайнд и Роуэлл выделяли только те коммуникативные сигналы, которые специально предназначались для этих целей.

Зрительные формы коммуникации важны как для людей, так и для животных, и некоторые из используемых людьми визуальных невер-

Эволюционные корни экспрессивной мимики



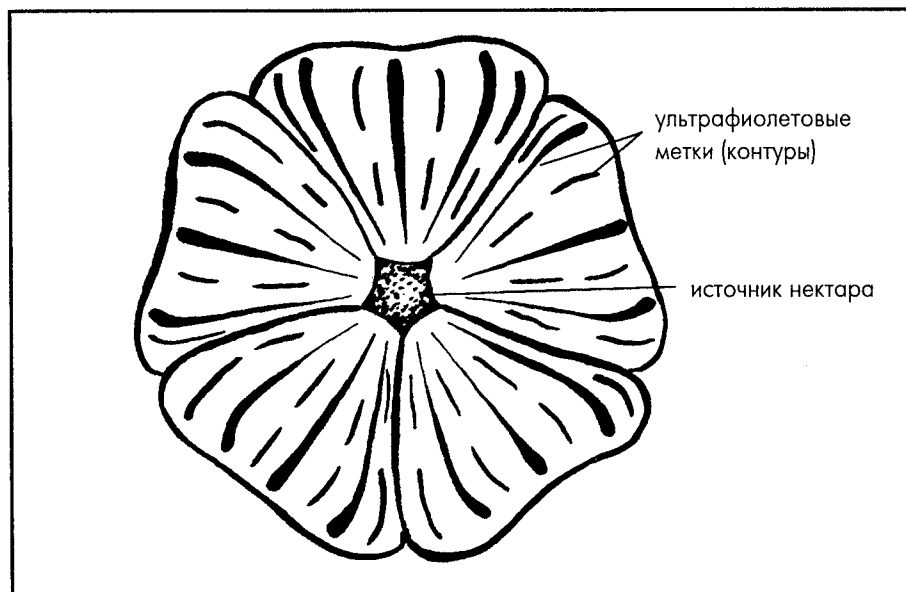
бальных сигналов своими корнями уходят, по-видимому, в наше эволюционное прошлое. Эйбл-Эйблсфельдт (Eibl-Eibesfeldt, 1972) показал, что быстрое «вскидывание бровей», означающее узнавание, присутствует у всех людей, независимо от культуры или воспитания, и потому, вероятно, является врожденным. Еще в 1872 году Чарльз Дарвин предположил, что наша мимика ведет свое происхождение от сигналов, используемых животными. Развивая эту идею, Эндрю (Andrew, 1965) показал, что эволюционные предшественники таких жестов, как насупленные брови, оскаленные зубы или улыбка, могут быть прослежены в поведении и мимике приматов и других млекопитающих. Эти зрительные сигналы очень важны: хотя мы, люди, думаем, что основным средством нашего общения является язык, исследованиями доказано, что куда больше внимания мы уделяем визуальным сигналам, таким, как поза человека или его мимика, нежели реально произносимым словам (Argyle, Alkema, and Gilmour, 1971).

В играх животных особое значение имеют позы. Все виды кошачьих, а также собаки часто играют друг с другом, и во время игры они гоняются друг за другом, кувыркаются и, играя, кусаются. Хотя все эти действия очень похожи на поведение во время охоты, животные сдерживаются, чтобы не поранить друг друга. Начиная игру, особи этих видов с помощью поз как бы говорят остальным: «То, что я сейчас хочу сделать — несерьезно». Это выражается в том, что они припадают к земле и пристально смотрят на партнера. Такой тип сигнала называется *метакоммуникацией*, поскольку сообщает о будущем взаимодействии, — то есть является коммуникацией о коммуникации.

Средством общения у животных может быть и свет как таковой. Светлячки, например, во время брачного сезона общаются между собой посредством света, используя фотохимическое устройство, расположенное у них на кончике брюшка. Они мигают друг другу ночью, используя сложную последовательность сигналов, сообщающих о том, к какому виду и полу они принадлежат (Lloyd, 1966). Один вид светлячков даже научился имитировать мигание самок другого, более мелкого вида. Когда мужские особи прилетают на этот сигнал, их съедают (Lloyd, 1975). Это — один из примеров ложной коммуникации, о которой сообщал Докина.

Некоторые животные реагируют на электромагнитное излучение, находящееся за пределами видимого спектра. Пчелы, например, ориентируются по ультрафиолетовому излучению, отражаемому лепестками цветов. Для людей такой характерный рисунок невидим, но для пчел, глаза которых чувствительны к другому диапазону электромагнитных волн, изображение цветка является четким и ясным (см. рисунок на с. 202). Этот рисунок состоит из линий, направляющих пчелу прямо

Электромагнитный рисунок лепестков цветка



к источнику нектара в цветке. При этом цветок отдает часть своей пыльцы, получая взамен пыльцу с других цветков, которая переносится пчелой на лапках.

Когда небо покрыто тучами, оно кажется нам одинаково ярким, а солнца не видно совсем. Это происходит из-за того, что рассеянный свет поступает к нам со всех сторон и определить, где находится источник света — солнце, — очень трудно. Имеются свидетельства того, что древние мореплаватели использовали специальные кусочки кварца, чтобы определить положение солнца в такие дни. Эти кусочки (некоторые из них дошли до наших дней) обладают поляризационным эффектом: они отражают только те солнечные лучи, которые падают под определенным углом. Это дает возможность отсеять все рассеянные лучи и определить положение солнца. Пчелы также чувствительны к поляризованному свету, что является очень важной способностью, поскольку, когда пчела сообщает членам своего улья о местонахождении пищи, она использует в качестве точки отсчета солнце.

Звуковые волны и изменения давления

Огромную роль в общении животных играет звук. Брайт (Bright, 1984) утверждал, что звук имеет множество преимуществ перед другими способами передачи информации: сигнал быстро распространяется и исчезает без следа, он распространяется во многих средах и проникает сквозь целый ряд препятствий, непреодолимых для визуальной информации.

Различные животные реагируют на разные частоты и последовательности звуков. Нэринс и Капраника (Narins and Capranica, 1980) установили, что у лягушки звук может выполнять не одну, а несколько функций. Они изучали пуэрториканских древесных лягушек, самцы которых издают двухтональный звук типа «ко-кви». Воспроизводя запись этих звуков и наблюдая за поведением лягушек, они обнаружили, что первая часть крика служит территориальным предупреждением для других особей мужского пола, а вторая часть привлекает самок. В начале ночи, когда лягушки устанавливали границу своей территории, они чаще повторяли звук «ко», а позднее добавляли к нему звук «кви».

Нэринс и Капраника исследовали чувствительность слуховой системы этих лягушек и доказали, что она избирательно настроена на два этих специфических звука. Физиологические исследования показали, что самцы слышат преимущественно звук «ко». Самки же полностью игнорировали этот звук, потому что их слух «настроен» на частоты звука «кви».

Ощущение звука является результатом систематического изменения давления воздуха, поступающего в виде регулярных волн. Чем чаще эти волны появляются у слухового рецептора (другими словами, чем короче длина волны), тем выше звуковой тон. Частота звука измеряется в герцах (Гц) и определяется числом периодов колебаний за секунду, следовательно, чем выше частота, тем выше звук. Сравнивая параметры прохождения звука через различные среды, Мортон (Morton, 1975) обнаружил, что сквозь густой лес проходит довольно узкий диапазон звуковых волн: от 1585 до 2200 Гц. Птицы, обитающие в кронах деревьев, поют песни со средней частотой 2200 Гц. Сравнивая животных, живущих в лесу, на опушках и в траве, Мортон показал, что издаваемые ими звуки хорошо приспособлены к среде обитания.

Человек слышит звуки в диапазоне от 20 Гц до 20 кГц, а многие животные — в гораздо более широком диапазоне. Собаки, например, слышат не только в том же диапазоне, что и люди, но еще и *ультразвуки*, которые человек услышать не в состоянии. Для людей, не желающих беспокоить других при прогулках со своими собаками, продаются специальные ультразвуковые свистки, не слышные для большинства людей.

(хотя, конечно, это зависит от индивидуальных особенностей человека), но легко улавливаемые собаками.

Ультразвуковая коммуникация используется и другими животными. Уайт и Барфилд (White and Barfield, 1987) показали, что во время спаривания крыс самец и самка издают ультразвуковые сигналы, которые служат предупреждением для других крыс, чтобы те держались подальше. Кроме того, крысы издают ультразвуки, когда обороняются от хищников. Бланшар с коллегами (Blanchard et al., 1990) считают, что эти звуки могут служить сигналом тревоги для находящихся поблизости сородичей.

Звук используется не только для обнаружения его источника. Летучие мыши, например, используют звук для определения местоположения насекомых; такой процесс называется *эхолокацией*. Во время полета летучая мышь издает серию пронзительных писклов на ультразвуковой частоте. Если звуковая волна падает на препятствие, то она отражается (тот же принцип используется в радарах). Принимая отраженные сигналы, летучие мыши способны определить местоположение и добраться до небольших насекомых, являющихся их пищей.

При поиске пищи летучие мыши могут использовать разные способы эхолокации. Пай (Pye, 1980) показал, что европейские нетопыри во время полета на большой высоте используют широкодиапазонную систему наподобие доплеровского радара, но как только они засекают добычу, то начинают использовать узкополосный сигнал. Широкополосный сигнал позволяет им исследовать большие объемы воздуха, но не очень точно, в то время как узкополосный сигнал позволяет летучей мыши локализовать и захватить свою добычу.

Хотя обычно эхолокация используется для охоты, Барклей и Фентон (Barclay and Fenton, 1983) обнаружили, что некоторые мыши используют эхолокацию и для общения. Проигрывая запись сигналов, подаваемых малыми бурими ночницами своим сородичам, они установили, что мыши реагируют на звуки, издаваемые другими особями, и часто используют их для совместного добывания пищи. Но установить, является ли такая форма коммуникации намеренной или случайной, достаточно сложно.

Аналогичный процесс, связанный с прохождением звука через воду и известный как *сонар*, используется дельфинами во время охоты. Дельфины испускают серию пульсирующих звуков, обычно это щелчки или треск. После нескольких таких криков они слушают, как звуковые волны распространяются сквозь толщу воды, отражаясь от мелких объектов. Таким образом дельфины могут охотиться, даже когда видимость в воде нулевая.

Некоторые животные, наоборот, могут слышать *инфразвуки* — звуки настолько низкочастотные, что они находятся ниже порога чувствительности человеческого уха. В мире существует огромное разнообразие звуков

самых разных частот, и исследования в области инфразвука показали, что существуют звуки настолько низкие, что их даже сложно себе представить. Большие горные гряды, например Скалистые Горы или Альпы, издают инфразвуки с частотой одно колебание за 4–5 минут. Человек не может слышать такие звуки в отличие, например, от голубей. Следует отметить, что инфразвуковые волны распространяются очень медленно, но зато — на очень большие расстояния. Блейкмор (Blakemore, 1984) определил, что голуби исключительно чувствительны к инфразвукам: птица, которая находится в Калифорнии, может слышать гул лайнера Конкорд, пересекающего Атлантический океан!

Звук — ритмическое изменение давления, которое улавливается ухом. Однако существуют и другие детекторы давления. Большинство рыб, например, имеют чувствительную зону вдоль тела, так называемую *боковую линию*, которая реагирует на малейшее изменение давления воды. По изменениям вибрации рыбы могут определять присутствие других животных, а амплитуда колебаний свидетельствует о размере и скорости их приближения. Этот аппарат помогает рыбам определить как возможных хищников, так и свою потенциальную добычу.

ТАКТИЛЬНАЯ, ОБОНЯТЕЛЬНАЯ И ВКУСОВАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Люди обладают тремя контактными чувственными модальностями, названными осязанием, обонянием и вкусом. Зрение и слух не являются контактными чувствами, так как с их помощью предметы опознаются на расстоянии. А осязание, обоняние и вкус реагируют на контакт с раздражителем. В частности, тактильная информация дает нам наиболее непосредственное чувственное представление о внешнем мире. К примеру, мы очень быстро научаемся избегать столкновений с твердыми и неприятными предметами. Осязание можно натренировать до такой степени, что с его помощью мы даже сможем угадывать эмоциональное состояние человека, например по напряжению мускулов догадаться о том, что он возбужден или сильно нервничает.

Животные также используют прикосновения в процессе общения: паук-самец при приближении к самке для спаривания (очень опасное предприятие, так как существует высокий риск быть съеденным) использует прикосновения для ее успокоения и информирования о своем намерении. Некоторые особи приближаются к самкам сзади и ритмично поглаживают их по спине

и ногам, что, по-видимому, успокаивает самок и делает их более восприимчивыми. У других видов пауков-самцов колеблет паутину с самкой опять же в определенном ритме, чтобы она стала более сексуально восприимчивой и позволила ему приблизиться к себе.

И люди, и многие животные очень чувствительны к запахам. Человеческое обоняние далеко не столь тонкое, как у собаки, но оно обладает гораздо большей чувствительностью, чем думает большинство людей. Шлайт (Schleight, 1980) показал, что люди могут отличить рубашку, которую близкий им человек надевал только один раз, от рубашки, которую носил кто-либо другой, ориентируясь исключительно по запаху. Конечно, у многих животных обоняние более тонкое и часть мозга, связанная с интерпретацией запахов, развита гораздо сильнее.

Запах часто используется непосредственно для целей коммуникации. Животные оставляют запаховые метки, чтобы идентифицировать свою территорию или ареал, и для этой цели у них имеются специальные железы. Собаки отмечают расширение своей территории с помощью запаховых меток и часто создают общие места для этих сигналов: несколько собак будут мочиться в одном и том же месте, сообщая другим, что они там были. Обоняние может также служить важным средством для определения родственных отношений: овца способна идентифицировать своего ягненка по запаху, а пчелы-гайки, по-видимому, по запаху определяют степень своего родства с другими пчелами (Greenberg, 1979).

Помимо распознавания и интерпретации повседневных запахов, обоняние также чувствительно к присутствию специфических веществ — феромонов. Феромоны были впервые обнаружены в 1959 году Карлсоном и Люшером (Carlson and Luscher), которые заметили, что некоторые виды химических веществ, по-видимому, напрямую связаны с вырабатываемыми организмом гормонами и могут вызывать гормонозависимые ответы, особенно при сексуальной активности. Дальнейшие исследования показали, что феромоны бывают двух видов: пусковые, которые передают сигналы непосредственного действия (такие, как готовность к спариванию), и вспомогательные, которые обладают отсроченным действием, например, увеличивают скорость полового созревания (Wilson and Bossert, 1963).

К примеру, когда свиноматки, находящиеся в эструсе, улавливают наличие специфического феромона, они мгновенно становятся сексуально восприимчивыми и принимают характерную позу, означающую готовность к спариванию (Melrose, Reed and Patterson, 1971). Феромоны продуцируются в слюне кабанов, а один из ответов кабана на присутствие самки в эструсе — чавканье челюстями, при этом он взбивает слюну в пену, что способствует выходу феромонов в атмосферу. Но свиноматки, у которых нет

течки, не подвергаются воздействию феромонов. Эти особенности, характерные и для крупного рогатого скота, широко используются в сельском хозяйстве для облегчения процесса искусственного оплодотворения.

Некоторые животные для получения информации об окружающем мире используют также вкусовые ощущения, и в таких случаях не всегда можно провести достаточно четкую границу между вкусом и обонянием. Для млекопитающих, особенно для людей, вкусовая информация в наибольшей степени связана с определением съедобности или несъедобности пищевого объекта. Но и змеи, например, при обследовании своей среды дегустируют воздух, высывая и убирая назад язык. Их чрезвычайно чувствительные языки определяют присутствие даже небольшого количества химических веществ, выделяемых находящимися поблизости животными и другими объектами, что позволяет змее создать достоверную картину окружающего пространства.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ И МАГНИТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Некоторые животные способны обнаруживать и использовать электричество в качестве источника информации. Активность нейронов реализуется в форме быстрых электрических разрядов, так что все животные, которые имеют нервную систему, так или иначе используют электричество, хотя и очень малой мощности. Утконос имеет специальные чувствительные датчики, расположенные по краям клюва, которые позволяют ему обнаруживать слабое электрическое поле рака или пресноводной креветки. Шайх с коллегами (Scheich et al., 1986) показали, что свободно плавающий утконос будет переворачивать камни, отыскивая даже помещенные в бассейн очень слабые источники электрического тока. Для этого исследования использовались электрические поля примерно той же величины, что и у пресноводной креветки.

Две группы рыб в Африке и Южной Америке могут использовать электричество для обнаружения добычи, генерируя слабое электрическое поле вокруг своего тела. Когда другое животное оказывается достаточно близко, электрическое поле искажается, и это изменение обнаруживается специальными рецепторами на коже. Таким образом рыба может узнавать о присутствии другой рыбы и даже об очень маленьких потенциальных пищевых объектах (Hopkins, 1974). Некоторые рыбы, как, например, электрический угорь, способны генерировать не только общее электрическое поле, но и внезапный высоковольтный электрический разряд (высоко-

вольный для животных, конечно), ошеломляющий животное, представляющее для них непосредственную угрозу или потенциальную добычу.

Некоторые животные могут обнаруживать даже информацию о магнитном излучении. Уолкотт, Гулд и Киршвинк (Walcott, Gould and Kirschvink, 1979) показали, что в голове почтовых голубей есть структура, расположенная между мозгом и черепом, содержащая частицы магниточувствительной субстанции, известной как *магнетит*. Это означает, что голубь может находить путь даже в пасмурные дни, когда нет возможности ориентироваться по солнцу. Когда работа этой структуры нарушалась с помощью маленькой электромагнитной катушки, закрепленной на голове птицы, почтовые голуби могли добраться домой только в солнечные дни, но не в пасмурные (Lednor and Walcott, 1983). В другом исследовании Уокер, Киршвинк, Чанг и Дизон (Walker, Kirschvink, Chang and Dizon, 1984) определили, что в мозгу желтоперого тунца, который мигрирует на большие расстояния, также есть частицы магнетита, которые, скорее всего, используются для навигации. Много других мигрирующих видов, возможно, также обладают такой чувствительностью.

Гулд, Киршвинк и Дефейес (Gould, Kirschvink and Defeyes, 1978) показали, что некоторые пчелы имеют в брюшках магнетит, который служит им своеобразным компасом. Если соты, над которыми они совершают свой танец, чтобы сообщить другим о местоположении пищи, развернуть так, чтобы их поверхность стала горизонтальной, пчелы больше не смогут использовать вертикальные плоскости для определения местоположения пищи относительно солнца, как это они обычно делают. Однако после некоторого периода замешательства пчелы постепенно переориентируются и начинают определять стороны света соответственно изменившимся условиям.

Видоспецифическая коммуникация

Некоторые способы общения животных привлекли к себе особое внимание исследователей. Один из них — сложная система сигналов у медоносных пчел, посредством которой они сообщают сородичам об источниках пищи. Другой — пение птиц. В предыдущих главах мы уже немного рассказывали о том, как птицы используют пение для коммуникации друг с другом. Детальному изучению этого явления посвящено много работ. Третья область исследований коммуникации животных относится к общению «высших» млекопитающих, преимущественно китообразных (дельфины) и шимпанзе. Ниже мы рассмотрим все эти способы общения.

Коммуникация у медоносных пчел

Медоносная пчела представляет один из наиболее интересных и подробно описанных примеров коммуникации животных. На это есть три причины. Во-первых, для передачи информации пчелы используют преимущественно зрительные сигналы, которые в большей степени поддаются расшифровке, чем, например, обонятельные сигналы, не очень понятные для людей. Во-вторых, информация, которой обмениваются пчелы, — это не просто описание непосредственной ситуации: пчела сообщает о таких вещах, которые не представлены физически. В-третьих, пчелы в своих сообщениях используют очень четкую и строго определенную символику — способность, которой, казалось бы, обладают только люди.

Медоносные пчелы — классический пример так называемых *эусоциальных* насекомых. Они живут в больших семьях, состоящих из трех каст: пчелиной матки (царицы), небольшого числа мужских особей — трутней, и рабочих пчел, которые являются бесплодными женскими особями. Все члены пчелиной семьи, кроме трутней, генетически связаны друг с другом. Новая семья появляется тогда, когда трутни присоединяются к новой матке во время ее вылета для спаривания и устраивают вместе с ней что-то наподобие улья. Царица откладывает яйца более или менее непрерывно, это и есть способ воспроизводства бесплодных самок — рабочих пчел. Они собирают нектар и заботятся о новых яйцах. Как отмечал Вилсон (Wilson, 1975), в рабочих пчелах генетически заложена потребность заботиться о молодых особях, потому что они приходятся им родными сестрами.

Рабочая пчела пролетает огромные расстояния, чтобы принести нектар в улей, где он перерабатывается в мед. Проанализировав более 6000 примеров поведения пчел, возвращающихся к улью, фон Фриш (Frisch, 1950) смог выяснить, что пчелы, которые нашли особенно богатый источник нектара, пытаются завербовать остальных пчел, чтобы те помогли им собрать нектар. Для этого они сообщают пчелам точное местонахождение источника пищи, используя символический танец, указывающий направление и расстояние до этого источника.

Фон Фриш провел серию работ, предоставляя пчелам возможность найти те места, где он помещал сахарную воду с запахом лаванды, и наблюдал за танцем пчел, когда они возвращались к улью. Он подсчитывал количество пчел, которые после этого прилетали к данному месту, и число пчел, прилетавших к аналогичным пищевым источникам, расположенным на разном расстоянии вдоль исходного маршрута. Оказалось, что часть пчел с удивительной точностью определяла расстояние до указанного



БЫЛА БЫ У НАС ПО КРАЙНЕЙ МЕРЕ КАРТА — УСПЕЛИ БЫ ДОЛЕТЕТЬ ДО ЦВЕТКА, ПОКА ОН НЕ ЗАВЯЛ...

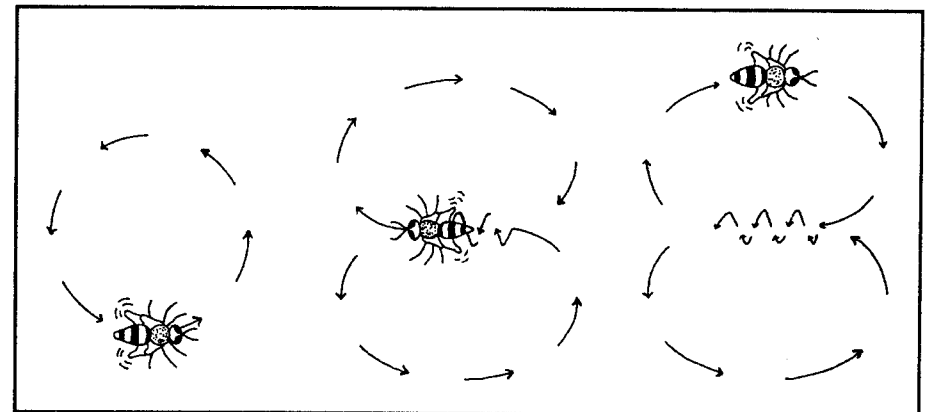
источника: более 60% пчел прилетели на искомый участок. Было ясно, что они каким-то образом «узнали» от пчел-разведчиков о местонахождении корма.

Пчелы обычно танцуют на вертикальной поверхности, чаще всего на стенке медовых сот, хотя некоторые из них могут исполнять танец и на горизонтальной поверхности. Если корм близко — в пределах сотни метров — то пчела просто движется по кругу, а остальные оставляют улей и летают вокруг, пока не обнаружат еду. Но если источник пищи находится на более отдаленном расстоянии, пчела исполняет своего рода «виляющий танец», в котором движется сначала по прямой линии, затем делает круг, после чего разворачивается в другую сторону, описывая «восьмерку» вокруг центральной линии, как показано на рисунке.

Угол наклона этой центральной линии и указывает направление к источнику пищи. Если танец исполняется на горизонтальной поверхности, тогда линия танца пчелы непосредственно указывает на источник пищи. А если танец исполняется на вертикальной поверхности, то линия танца задает угол между солнцем, ульем и направлением на корм.

Расстояние до корма передается скоростью пчелиного танца. Если источник расположен относительно далеко, то танец более медленный по сравнению с быстрыми движениями, означающими близость пищи. Фиксируя продолжительность танцев, фон Фриш определил, что источник корма, расположенный на расстоянии 10 000 метров, будет обозначен танцем со скоростью две «восьмерки» за 15 сек, а на расстоянии всего 500 метров — шестью восьмерками за то же время. Было выдвинуто предположение,

Танец пчелы



что таким образом кодируется время полета, необходимое для достижения источника.

Хотя исследователям удалось идентифицировать основные единицы пчелиной коммуникации, существуют и такие, которые все еще до конца не поняты. Например, Веннер (Wenner, 1964) заметил, что пчелы во время своего танца издают слабые звуки, причем эти звуки возникают только в ходе «пробежки по прямой». Эш (Esch, 1967) показал, что эти звуки, возможно, являются важным компонентом танца, потому что пчелы игнорировали тех танцовщиц, которые не издавали никаких звуков. Однако истинное значение этих звуков пока не выяснено.

ПЕНИЕ ПТИЦ

Пение птиц всегда очаровывало людей. Почти в каждой культуре есть легенды, которые объясняют происхождение песен у определенных видов птиц, и во многих языках выражение «поет как птица» является синонимом особо красивого пения. Возможно, из-за этого пению птиц было посвящено значительное число исследований.

Как мы отмечали в главе 1, Тинберген (Tinbergen, 1963) выделил четыре области исследования поведения животных: развитие, механизмы поведения, функционирование и эволюция. Первая из них касается *онтогенеза* (как у особи развивается поведение). Вторая связана с изучением механизмов (что является причиной того или иного поведения, как оно запускается и какие внутренние системы организма принимают в этом участие). Третья область имеет отношение к исследованию функций (какой цели служит данное поведение животных), а четвертая занимается *филогенезом* (эволюционными аспектами поведения). В случае пения птиц исследователи уделили внимание каждому из этих четырех аспектов.

Онтогенез пения птиц

В 1981 году Слейтер сообщил о результатах исследования 40 зябликов на одном из островов Оркни — всей популяции зябликов на этом острове. Согласно записям, вся колония птиц имела в своем репертуаре 17 различных вариаций песни, а у каждой особи было в запасе до пяти песен.

Эти данные поставили целый ряд вопросов. Сам факт, что число вариаций песен было меньше, чем общее количество зябликов, указывал на то, что у каждой птицы не было своей определенной песни. Было также понятно, что вся группа не знала всех песен, так как одна птица могла петь в среднем только пять песен. Очевидно, что должна была существовать

некоторая общая часть репертуара песен, определенным образом распределенная между особями. Анализируя пение птиц в различных участках острова, Слейтер обнаружил, что это распределение было географическим: птицы в одной части острова пели немного по-другому, чем птицы в других частях, и у птиц из каждой области была своя, слегка модифицированная песня. По мере перемещения по острову песня птиц постепенно изменялась, в результате чего песни птиц, живущих в отдалении друг от друга, различались довольно сильно.

Некоторые записанные Слейтером песни исполнялись без каких-либо изменений и другими зябликами. Другие песни исполнялись почти идентично, за исключением одного или двух звуков — возможно, в результате «ошибок копирования». Но некоторые песни, казалось, были исключительно индивидуальными и исполнялись только одной птицей. Отсюда следует, что пение птиц частично является результатом обучения, а частично имеет врожденный характер.

Выращивая зябликов в неволе и не давая им слушать других диких птиц, Слейтер обнаружил, что они начинали исполнять совершенно другие песни. Оказалось, что молодые птицы имеют склонность копировать песни любых птиц: когда один из ручных зябликов услышал пение дикого воробья за окном лаборатории, он легко повторил воробьиное «чириканье», хотя оно совсем не похоже на те звуки, которые обычно издают зяблики.

Результаты Слейтера согласуются с данными Марлера и Тамуры (Marler and Tamura, 1964), полученными ими в исследованиях американской белоголовой овсянки, которые мы рассмотрели в главе 2. Эти птицы имеют свою особую песню со множеством региональных «диалектов»: они наследуют основную мелодию и воспроизводят ее так же, как взрослые птицы, независимо от того, слышали они пение других птиц или нет. Но это — очень упрощенная мелодия песни, в которой отсутствуют дополнительные трели и переходы, характерные для диалектов их диких сородичей. Этим диалектам, как показали Марлер и Тамура, птенцы обучаются в течение критического периода развития; при этом им достаточно слушать пение взрослой птицы. И Слейтер (Slater, 1981), и Марлер (Marler, 1970) пришли к выводу, что, несмотря на то, что песня в данном случае была частично выучена, существует выраженная генетическая предрасположенность к тому, чтобы это научение состоялось.

Марлер (Marler, 1991) показал, что разные виды птиц отличаются по тому, в какой степени их песни подвержены влиянию средовых факторов. Некоторые виды птиц, например, ольховая мухоловка, могут целиком воспроизвести песню взрослых птиц, даже если они росли в изоляции (Kroodsma, 1984), в то время как другие виды, например американские болотные воробьи или упомянутые ранее зяблики, исполняют только

упрощенную, основную версию песни, если у них не было возможности обучиться полной версии у взрослых.

Формирование песни болотного воробья проходит три стадии (Marler, 1991). Первая стадия — *предпесня*, когда молодая птица делает первые попытки петь. Эта песня имеет мало общего с законченной песней взрослой особи и состоит из прерывистых фраз с неравномерным ритмом. Скорее всего, это совпадает с этапом развития у птицы моторного контроля и способности совершенствовать пение в результате слуховой обратной связи. Птицы, которые полностью наследуют свою песню, подобно ольховой мухоловке, не имеют этого периода предпесни — напротив, первые этапы их пения уже включают распознаваемые отрывки «взрослой песни».

У молодого болотного воробья в возрасте приблизительно 170 дней начинается вторая стадия — *пластичная песня*: птица повторяет образцы песен, которые она запомнила в более юном возрасте. Пластичная песня состоит из большого числа последовательных трелей, часто соединяющихся в более сложную форму, которые перейдут в конечную версию песни. На этой стадии птица использует также темы, совсем не характерные для взрослого пения, что позволяет предположить, что она запомнила гораздо больше, чем демонстрирует в зрелом возрасте.

Третья стадия — *кристаллизованная песня*. Она возникает по мере того, как у птицы постепенно формируется «взрослая песня», которая состоит преимущественно из одной повторяющейся трели, а не из множества разнообразных трелей, характерных для второй стадии. На этом этапе репертуар сужается примерно до трех различных песен. Исполняя взрослую версию песни, птица будет петь одну из своих песен многократно, до 50 раз, прежде чем перейдет к следующей. Но хотя основная форма песни и кристаллизовалась, все же остаются небольшие вариации, так что птица может изменять свое предпочтение в пользу некоторых из них, а отдельные вариации даже полностью пропускать. На этой стадии целостный рисунок «взрослой песни» уже сформирован и имеет отчетливое сходство с песнями других, услышанных ранее птиц.

Механизмы пения птиц

Мы уже приводили факты, доказывающие, что существуют мощные генетические влияния, которые накладывают ограничения на научение пению у представителей таких видов, как белоголовая овсянка или болотный воробей. Эти влияния определяют критический период на раннем этапе развития птицы, в течение которого она чрезвычайно восприимчива к песням других птиц. Виды птиц значительно различаются по этому параметру: в одном из исследований (Marler and Peters, 1980) болотные воробьи и певчие воробьи выращивались в изоляции, но им предъявлялись

идентичные наборы синтетических песен, состоящих из двух трелей. Болотные воробьи продемонстрировали существенное увеличение числа двухтрелевых песен в своем репертуаре, однако на певчих воробьев этот фактор повлиял в гораздо меньшей степени. Певчие воробьи научаются пению у взрослых, как и болотные воробьи, но поведение последних оказывается более гибким при прочих равных условиях.

Этот пример иллюстрирует более прямые генетические влияния на песни птиц, которые проявляются в общем состоянии «готовности к обучению» у данной птицы. Например, «взрослые песни» болотных и певчих воробьев различаются между собой, и одно из различий состоит в том, что отдельные звуки песен оказываются короче. Сравнение предпесен у этих видов показало, что уже с самого начала певчие воробьи чаще издают более продолжительные звуки, чем их болотные родственники. Несмотря на то, что предпесня совсем не похожа на будущую «взрослую песню», тем не менее она уже содержит некоторые из ее базовых элементов.

Сопоставляя эти два вида и сравнивая их с ольховой мухоловкой, мы получаем некоторое первоначальное представление о межвидовом диапазоне пластичности генетических и приобретенных компонентов песни. При этом надо иметь в виду, что все такого рода результаты имеют вероятностную природу — вариативность имеет место как среди особей одного вида, так между целыми видами. Однако очень может быть, что разная степень пластичности имеет прямое отношение к процессу эволюции и адаптации. Мы вернемся к этому вопросу в следующей главе.

Кроме генетических факторов и внешних средовых стимулов существуют также внутренние процессы научения, которые также необходимы для формирования «взрослой песни». Кониши (Konishi, 1964) показал, что когда белоголовых овсянок с раннего возраста лишали слуха, так что они не могли слышать воспроизводимые ими звуки, то их песня развивалась неправильно, даже если они до этого вовремя получали соответствующую внешнюю стимуляцию. Можно предположить, что песня взрослой птицы дает молодой птице своего рода *слуховой шаблон*, который она использует для совершенствования собственного пения, сравнивая его с образцом. Если она не может слышать собственное пение, тогда этот слуховой шаблон не будет работать. Песни, исполняемые этими птицами, более разнообразны и не так хорошо структурированы, чем у нормально развивавшихся особей.

Еще несколько слов о том, в какой степени отсутствие слуховой обратной связи влияет на разных птиц. Марлер и Фазер (Marler and Waser, 1977) показали, что молодые канарейки, которые вылупились и выросли в условиях высокочастотного «белого шума» (достаточно громкого, чтобы заглушить их собственные голоса и голоса их родителей), продемонстрировали гораздо

больше признаков своей видоспецифической песни, чем молодые белоголовые овсянки. Таким образом, эти птицы должны уметь генерировать достаточно сложные моторные программы для пения, а также использовать слуховые шаблоны для сопоставления своих песен с когда-то услышанными.

Ноттебом (Nottebohm, 1981) обнаружил, что в организме некоторых видов птиц во время сезона пения образуются даже новые нервные клетки. У самцов канареек весной повышается уровень тестостерона, и это, по всей видимости, приводит к двум результатам: во-первых, увеличивается репертуар их песен и, во-вторых, у них увеличивается область мозга, известная как вентральный гиперстриатум (см. таблицу на с. 218). В новой серии экспериментов тестостерон вводился самкам канареек, и они тоже начинали петь, хотя у них и не было обнаружено аналогичного увеличения вентрального гиперстриатума. Однако с помощью радиоактивной метки удалось показать, что в этой области мозга в результате действия тестостерона также появились новые нейроны (Nottebohm and Goldman, 1983).

Из сказанного можно сделать вывод, что механизмы, обеспечивающие пение птиц, весьма разнообразны и сложны и включают в себя целый ряд различных компонентов, по-разному функционирующих у разных видов. Однако совершенно очевидно, что существует тесное взаимодействие между врожденными компонентами и прижизненным средовым и заученным опытом птиц, и более глубокое проникновение в природу этого взаимодействия, по мнению Марлера (Marler, 1991), поможет нам понять, каким образом генетическая изменчивость и приобретенные способности обеспечивают процесс эволюционной адаптации.

Функции птичьего пения

Пение у птиц выполняет множество различных функций. Как мы уже говорили в главе 4, ссылаясь на исследование Кэчпула (Catchpole, 1981), песня может быть одновременно и предупреждением о том, что территория уже занята, и сигналом для привлечения партнера. Марлер (Marler, 1984) предположил, что по своей функциональности песни разных видов птиц можно расположить вдоль континуума, на одном конце которого доминирует функция территориальности, на другом — привлечение партнера. Некоторые птицы используют пение только для защиты территории, а некоторые — только для привлечения партнера, хотя многие виды, как показал Кэчпул, исполняют песни и с той, и с другой целью.

Пение птиц может служить также для идентификации конкретных особей: Торп (Thorpe, 1961) показал, что возвращающиеся в колонию бакланы парят в воздушных потоках и зовут партнеров, ориентируясь по их ответу, где им надо приземлиться. Пение птиц также может выступать в роли предупредительного сигнала: черные дрозды при виде хищника

издают звук «пинк-пинк», который предупреждает находящихся по соседству птиц об опасности.

Брайт (Bright, 1984) привел список из 16 разных песен зяблика с указанием их значений. Они отображены в таблице на следующей странице. Как видно из таблицы, звуки, предназначенные для передачи основного сообщения, например тревоги, варьируют на протяжении всей жизни птицы. Каждая птица имеет набор сигналов, с помощью которых она может осуществлять коммуникацию, и эти сигналы изменяются со временем. У каждого вида имеются, конечно, свои отличия, но диапазон возможных значений звуковых сигналов намного шире, чем предполагалось ранее.

Коммуникация, безусловно, не является односторонним процессом: всегда встает вопрос о том, какое влияние она оказывает на слушателя. Кребс (Krebs, 1976) показал, что птицы внимательно слушают песни друг друга. Когда пары охраняющих территорию птиц были удалены с занимаемого ими участка леса и на освободившемся месте воспроизводили записи их песен, другие птицы не приближались к этому участку на протяжении примерно двух с половиной дней, хотя днем они перелетали на пустующие места, расположенные по соседству. Таким образом, записанная песня действовала в качестве сигнала, означающего «вход воспрещен».

Но через пару дней другие птицы начали занимать территорию, и причина, по-видимому, частично состояла в том, что записанная песня была статичной — не изменялась со временем. Записывая пение во время реальной песенной «борьбы» за территорию, Кребс нашел, что песни изменяются. Претендент слушает песню резидента, после чего перепевает ее сам, копируя ее с максимальной точностью. Тогда резидент переходит к другой версии песни, похожей на первую, но слегка отличающейся от нее, а претендент повторяет ее вновь. И такие перепевы продолжают в течение некоторого времени. Однако записи птичьих песен, использованные Кребсом, не соответствовали тому, как это должно быть на самом деле, и Кребс предположил, что именно по этой причине залетные птицы в конце концов проигнорировали их и заняли свободное место.

Пение птиц и эволюция

Мы уже приводили мнение Марлера (Marler, 1991), что подробный анализ механизмов и особенностей пения птиц может помочь нам в понимании того, какое влияние генетические и средовые факторы оказывают на эволюционную адаптацию. Существующие межвидовые различия позволяют предположить, что эти механизмы развивались постепенно, что способствовало формированию всех типов возможного поведения, от относительно фиксированного врожденного поведения (независимого от последующего опыта), ограниченно гибкого поведения в критический

Крики зябликов (Bright, 1984)

Тревога 1	«Тью»	Обычно у молодых птиц, но встречается и у взрослых
Тревога 2	«Сиии»	Чрезвычайная тревога у самца во время спаривания
Тревога 3	«Хьюить» или «Уиить»	Умеренная опасность, исполняется самцами весной
Ухаживание 1	«Ксиип» «Тсит» «Цит» «Чвит»	Исполняется самцами в начале ухаживания
Ухаживание 2	«Щирп» или «Чирри»	Исполняется самцами во время сезона ухаживания
Ухаживание 3	«Сиип»	Исполняется самками во время сезона ухаживания
Просьба 1	«Чиип»	Тихий звук, который издают птенцы
Просьба 2	«Чирруп»	Пронзительный крик оперившихся птенцов
Полет	«Цюп» или «Тюп»	Перелет или подготовка к перелету
Социальные	«Чинк» или «Спинк»	Помогает объединить отдельных птиц
Избегание	«Чиинк»	Во время ухаживания в новых парах
Агрессия	«Зззззз» или «Ц-Ц-Ц»	Исполняется пойманными самцами во время борьбы
Боль	«Тсиии»	Во время драки, когда птице больно
Промежуточные	«Хьюить/Сиии», «Хьюить/Чинк»	Связь между тревогой и криками социальной коммуникации
Предпесня	«Чррпс чррпс чррпс»	Поется птицами в первой половине весны
Песня	«Щип-щип-щип-черри-эрри-эрри-щип-щеуиуу»	Песня

период и до поведения, которое воспринимается как полностью заученное. В следующей главе мы рассмотрим, какой вклад эти наблюдения за пением птиц вносят в прогрессивную модель эволюционной адаптации.

Марлер (Marler, 1991) полагал также, что изучение пения птиц могло бы пролить свет на эволюцию человеческих способностей. В работе 1970 года он указал на существование множества параллелей между пением птиц и человеческой речью. Одна из них — сильная генетическая предрасположенность к подражанию: и младенцы, и птенцы с гораздо большей готовностью подражают звукам, издаваемым взрослыми особями их вида, чем любым другим звукам. Вторая параллель состоит в том, что обучение пению у птиц и речи у людей легче всего происходит в самом раннем возрасте. В-третьих, диалекты передаются от одного поколения к другому в результате имитации и, в-четвертых, оказывается, что у зябликов, как и у людей, существует доминирующее «речевое» полушарие мозга.

Существование подобных параллелей поднимает ряд интересных вопросов о развитии вокализации у птиц и возможных источниках возникновения речи у людей. Но прежде чем углубиться в эти вопросы, нужно сначала выяснить, что известно о коммуникации у «высших» млекопитающих, а затем попытаться найти какие-либо доказательства существования промежуточной стадии между типами вокализации у птиц и символической репрезентацией, используемой в человеческой речи.

Коммуникация у «высших» млекопитающих

Исследования, посвященные развитию и нейроэтологии птичьего пения, могут значительно продвинуть наше понимание того, каким образом подобные формы коммуникации эволюционируют, или коэволюционируют, в тесном взаимодействии с окружающей средой. Но птицы, конечно, сильно отличаются от нас во многих отношениях. У них нет, например, конечного мозга, характерного для млекопитающих, однако существует структура, гомологичная ему в эволюционном отношении. Если же мы хотим изучать коммуникацию животных с прицелом на то, чтобы лучше понять специфику общения людей, мы должны обратить свое внимание на животных, которые стоят намного ближе к нам, по крайней мере, по развитию мозга.

Люди имеют сильно развитый конечный мозг с глубокими извилинами в коре. Поскольку большая часть того, что мы понимаем под «высшими» умственными способностями, включая речь, обеспечивается работой коры мозга, то правильнее будет сконцентрироваться на процессе коммуникации у таких видов, которые обладают мозгом, близким по своей структуре к мозгу человека. К этой категории относятся две группы животных. Одна из них — самые близкие родственники человека в генетическом и эволюционном отношении — человекообразные обезьяны, в особенности шимпанзе. Другая группа животных из этой категории — китообразные.

КИТООБРАЗНЫЕ

У китообразных — дельфинов и китов — в процессе эволюции развился крупный головной мозг с чрезвычайно большим конечным мозгом. Кора головного мозга дельфина имеет огромное количество извилин, и ее масса по отношению к массе мозга достаточно велика. Высокий интеллект этих животных совершенно очевиден для тех, кто с ними работал, хотя до конца не ясно, сможем ли мы когда-нибудь полноценно общаться с этими животными, так как характер их жизни сильно отличается от нашей.

Человеческое сознание и знание о мире изначально основаны на действии и взаимодействии с миром: мы учимся манипулировать и управлять предметами прежде всего с помощью наших рук, учимся своими действиями изменять окружающий нас мир. Дельфины же, напротив, ведут гораздо более созерцательный образ жизни: тот факт, что у них нет рук, означает,

что они не могут активно манипулировать объектами. Но это еще не свидетельствует о том, что они не способны воздействовать на свое окружение. Как я уже сказал, их жизненный опыт очень отличается от нашего и их взаимодействие со средой происходит в такой форме, которую нам совсем нелегко понять. Бейтсон (Bateson, 1973) считает, что коммуникация у дельфинов, как и у многих других социальных животных, касается в первую очередь их взаимоотношений между собой, а не манипуляций с предметами, и именно этот пункт должен быть принят за отправную точку в наших исследованиях. Но в настоящий момент мы все еще находимся на начальном этапе изучения тех форм коммуникации, которыми пользуются эти животные.

Коммуникация у китообразных, насколько мы знаем, в основном происходит посредством звуков. Звук распространяется в воде на чрезвычайно большие расстояния, что делает его довольно эффективным средством общения у животных, которые не только рассредоточены по очень большой акватории, но и живут в такой среде, где передача других сигналов (например, зрительных) сильно затруднена.

Горбатые киты

Одной из наиболее важных форм коммуникации у китов является исполнение сложных «песен», которые могут длиться до получаса, а затем повторяться снова. Иногда такие песни звучат очень долго. Киты координируют свое дыхание с естественными паузами в песне таким образом, что тема не прерывается. Самая длинная запись непрерывного пения длилась 22 часа, однако по прошествии этого времени наблюдение было прекращено самими исследователями, поэтому никто не знает, как долго еще звучала эта песня.

Песня у китов имеет несколько тем, от четырех до десяти, в среднем — около шести. Каждая тема состоит из группы мелодических фраз, каждая из которых похожа на предыдущую, но немного от нее отличается. Мелодии песен длинные и протяжные, а сами звуки отражаются, будто эхо, и многие люди находят их прекрасными и завораживающими. Песня разносится в воде на большие расстояния: Пейн и Маквей (Payne and McVay, 1971) в работе, посвященной горбатым китам, отмечают, что их песня может быть услышана другими китами на расстоянии нескольких сот миль.

Все киты, обитающие в одном районе, поют одну и ту же песню, но со временем песня постепенно меняется. Добавляются новые фразы или утрачиваются старые, так что к концу сезона песню легко отличить от той, что была в начале. Таким образом, постоянно возникает новая песня, которая строится на основе прошлогодней, часто с добавлением дополнительных деталей.

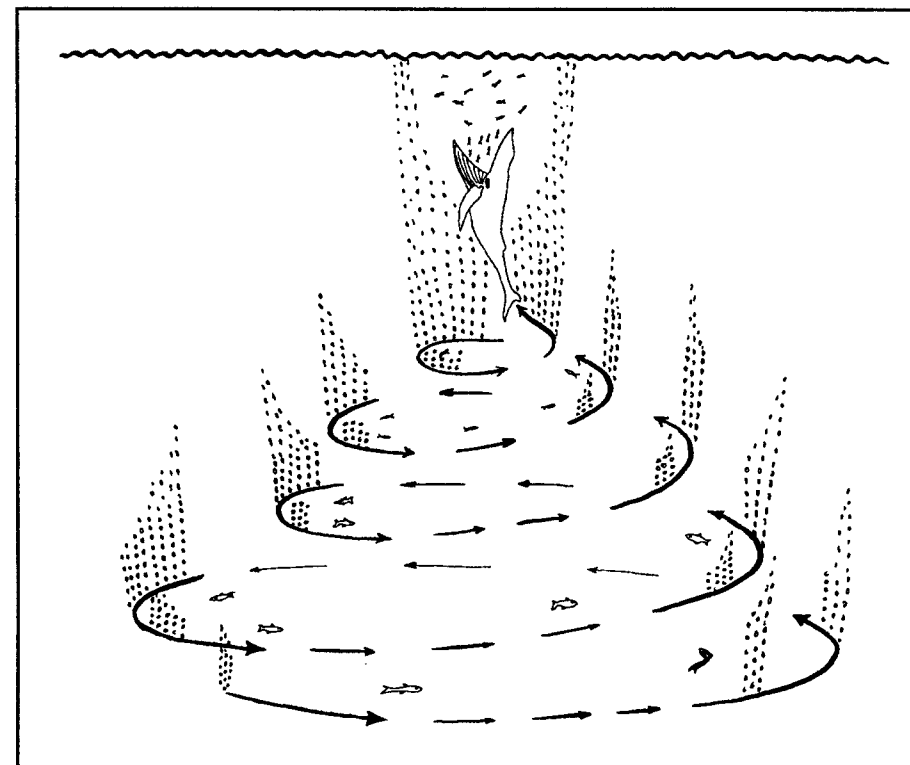
Когда Тайек (Tuask, 1983) проигрывал запись китовой песни группе возбужденных китов, то группа распадалась, что подтверждает предположение о том, что это прежде всего коммуникация особей друг с другом, а совсем не те звуки, которые животные издают при совместных действиях. Между отдельными китами часто происходит обмен песнями, который выглядит следующим образом: поющий кит плавает один на расстоянии нескольких сот ярдов от остальных, к нему приближается другой, молчащий кит. Некоторое время они молча плывут рядом, после чего первый певец удаляется, а подошедший кит остается на месте и подхватывает песню. Тайек интерпретировал это поведение как ритуал ухаживания, хотя всегда трудно однозначно определить, что же на самом деле происходит в этой ситуации.

Тайек (Tuask, 1981) наблюдал, как поющий кит приближался к самке с детенышем. Если самка и детеныш продолжали плыть в том же направлении, что и прежде, певец следовал за ними, и иногда ему позволяли присоединиться. После этого кит прекращал пение, и они вместе с самкой периодически оставляли детеныша на поверхности и ныряли в глубину минут на 15 и более, возможно, для спаривания. Если самка была не готова к спариванию в этот период, то при приближении самца она уплывала прочь.

Иногда эта группа встречала на пути другого поющего кита, и между двумя самцами могло начаться состязание. Тайек отметил, что в таких ситуациях тройка пыталась быстро уплыть прочь, но незнакомый певец приближался к ним и старался занять место кавалера. Вокруг этой группы, бывало, собирались и другие киты, которые часто вели себя очень возбужденно, издавая разные крики и толкая или шлепая друг друга хвостовыми плавниками. Издаваемые китами крики были похожи на смесь пронзительных звуков трубы, негромкого хрюканья и фрагментов песен. Когда Тайек (Tuask, 1983) проигрывал запись этих криков группе поющих китов, они мгновенно приходили в возбуждение, окружали лодку и ныряли вокруг нее как бы в поисках группы, создающей этот шум.

Хотя киты, по-видимому, поют только во время брачного сезона, социальные шумы, которые Тайек записал во время их групповых действий, подобных описанным выше, были очень похожи на записи звуков, издаваемых горбатыми китами в местах их кормления в Арктике и Антарктике. Питаясь, киты не поют, но тем не менее издают массу различных шумов, состоящих, как и в предыдущем случае, из отдельных фрагментов или фраз, вырванных из контекста песен. Наблюдатели отмечали, что киты издают подобные звуки в основном тогда, когда собираются в группу или покидают ее, участвуют в какой-нибудь совместной деятельности, например ловят рыбу с помощью «пузырьковой сети» — собирают рыб «в стадо» на не-

«Пузырьковая сеть» во время рыбной ловли у горбчатых китов



большом участке пространства, создавая кольцо из пузырей, которое становится все меньше и меньше (см. рисунок). По всей видимости, шумы — это важные для китов социальные сигналы, но расшифровка этих сигналов или той информации, которой киты обмениваются, до сих пор пока не принесла положительных результатов.

Дельфины

На свободе дельфины, как правило, встречаются довольно большими группами, иногда состоящими из 50 и более особей. Уэллс, Ирвин и Скотт (Wells, Irvin and Scott, 1980) показали, что нередко такая группа является лишь частью гораздо большей популяции, включающей иногда сотни животных, поэтому состав непосредственно наблюдаемой группы день ото

дня меняется. Коммуникация, которую удалось наблюдать в этих группах, также изменчива: например, Норрис и Дол (Norris and Dohl, 1980) показали, что гавайские крутящиеся дельфины большую часть дня отдыхают или проводят в спокойных играх, но к вечеру они собираются вместе и их охватывает все возрастающее возбуждение до тех пор, пока вся группа не отправляется в море на охоту. В эти моменты они начинают энергично играть, свистя и перекрикиваясь друг с другом. Норрис и Дол предположили, что такая вокализация служит важным средством координации действий в данной группе, и по мере того, как увеличиваются ее размах и интенсивность, члены группы все больше вовлекаются в совместные действия.

Дельфины, как и киты, общаются между собой в основном при помощи звуков, которые можно разделить на два основных вида: импульсные звуки, подобные щелканью и треску, и непрерывные звуки — свист, стрекот, писк и стон. Дельфины могут также издавать множество звуков в ультразвуковом диапазоне, которые фиксируются людьми только при помощи специальных приборов. Импульсные звуки в основном связаны с эхолокацией во время охоты на рыбу, хотя есть дельфины, которые применяют пульсирующие сигналы для общения друг с другом.

Ричардс (Richards, 1986) наблюдал за самкой дельфина по кличке Акеакамаи — сразу после того, как ее поймали и начали записывать ее вокализацию, она издала специфический, стереотипный свист, который затем повторяла в самых разных ситуациях. Наблюдатели интерпретировали этот свист как приглашение к знакомству. В то же время коммуникация дельфина с компаньоном по бассейну осуществлялась главным образом при помощи разноуровневых импульсных вокализаций. Можно по-разному интерпретировать эти наблюдения, хотя стоит, наверное, упомянуть о том, что, когда люди вдруг оказываются в незнакомом месте и не знают местного языка, они также склонны ограничиваться только одной-двумя часто повторяемыми фразами.

На воле дельфины свистят друг другу часто, в самых разных ситуациях: когда питаются, исследуют что-то необычное или подзывают к себе. Грейкар (Grauкар, 1976) выяснил, что у дельфинов, по всей видимости, существуют региональные «диалекты»: особи, живущие в одном месте, свистят несколько иначе, чем животные из других районов, но при этом дельфины умеют прекрасно имитировать звуки. Гиш (Gish, 1979) показал, что если двух незнакомых дельфинов поместить в соседние бассейны, они будут подражать свисту друг друга. Гиш предположил, что способность к подражанию способствует адаптации животных, объединяющихся в гибкие социальные группы: дельфин легче может присоединиться к новой группе.

Дельфины свистят и тогда, когда испытывают боль и страдания, например при их поимке, или при попадании в них гарпуна, или когда их выбрасывает на берег. Брайт (Bright, 1984) описал один случай, когда свисты, записанные при поимке самца дельфина, были проиграны другим членам его группы. В ту же минуту все животные развернулись и уплыли прочь. Когда ту же запись дали прослушать дельфинам из другой акватории, они проявили только любопытство, но не страх. Некоторые исследователи считают, что на основе данного факта можно сделать вывод, что в разных группах дельфинов формируется свой собственный «языковой код» свиста.

Используя звуки, дельфины могут обмениваться довольно сложной информацией. Бастшон (Bastion, 1967) провел исследование, в котором двух дельфинов содержали в соседних бассейнах таким образом, что они могли только слышать, но не видеть друг друга. Один из дельфинов учился нажимать на педаль для получения вознаграждения, а когда второго дельфина протестировали на том же аппарате, то оказалось, что он тоже правильно решает задачу. Животное могло узнать о способе решения единственным путем — посредством щелканья, свиста и скрипа, которыми часто обменивались дельфины и которые первый дельфин издавал во время обучения.

Очень много исследований было посвящено тому, как дельфины учатся общаться с людьми, и мы рассмотрим некоторые из них в следующей главе. Очевидно, что коммуникация у дельфинов предназначена для нескольких целей: не только для предупреждения об опасности или сообщения о своем бедственном положении, но и для социальной координации, а иногда и для обмена какой-то сложной информацией.

КОММУНИКАЦИЯ У ШИМПАНЗЕ

Дарвин (Darwin, 1872) утверждал, что, наблюдая за мимикой млекопитающих, особенно приматов, можно выявить эволюционные корни экспрессивной мимики людей. Люди могут выражать эмоции различными способами; мимика — один из самых важных, так как у человека ведущим органом чувств является зрение, но мы также используем для этих целей жесты (другой зрительный сигнал) и тон голоса. Если пристальнее взглянуть в коммуникативные сигналы наших ближайших родственников, шимпанзе, мы увидим, что они также используют примерно тот же набор сигналов.

Морда у шимпанзе не столь подвижна, как лицо человека, но тем не менее с помощью мимики они могут выражать целый ряд состояний.

Если животное расслаблено и настроено на игру, на его морде часто появляется выражение, которое можно было бы назвать «игривым»: расслабленное положение челюстей с приоткрытым ртом, а зубы скрыты губами. Если животное, наоборот, встревожено или напугано, оно демонстрирует «испуганный оскал»: сильно отодвигает назад губы и обнажает зубы. Эндрю (Andrew, 1965) считал, что человеческая улыбка, по всей видимости, возникла из подобного «испуганного оскала», появляющегося в ответ на неожиданные и пугающие стимулы, которые потом оказываются скорее приятными, нежели угрожающими.

Существуют также и промежуточные мимические выражения: если шимпанзе нервничает или волнуется, то часто демонстрирует скрытый оскал, когда челюсти сомкнуты, но зубы открыты; постепенно успокаивающееся животное может ослабить свой испуганный оскал, и тогда на его морде появится полуоскал — верхний ряд зубов закрыт губами, а нижний ряд остается открытым. Эти выражения можно наблюдать также и у человека.

Еще большее сходство отмечается в использовании визуальных контактов. Шимпанзе пользуются быстрым взглядом для подбадривания и умиротворения и избегают смотреть в глаза другому, если только что участвовали в агрессивной стычке. Когда они хотят запутать другого шимпанзе, то долго смотрят ему прямо в глаза — это действие выражает угрозу, причем почти у всех млекопитающих. Обычно оно сопровождается и позой угрозы: вертикальной стойкой, с напряженными мышцами и взъерошенной шерстью, чтобы выглядеть как можно более страшным и массивным.

Подобная демонстрация угрозы сопровождается также серией устрашающих звуков, которые начинаются с уханий, частота и громкость которых постепенно нарастает, пока они не переходят в визг. Более мягкий вариант такого рода вокализации, который получил название «вздохов-уханий», представляет собой серию звуков «хуу» с громким вздохом между ними. Они тоже постепенно нарастают по громкости и скорости до тех пор, пока не завершатся серией громких криков «ваа». «Вздохи-ухания» скорее всего представляют собой социальные сигналы, так как издаются в моменты сильного возбуждения (например, когда шимпанзе подходит к новому дереву, усыпанному плодами), а также служат призывом к общему сбору обезьян.

У каждого шимпанзе есть свое особое всхлипывание, и Марлер и Хоббет (Marler and Hobbet, 1975) предположили, что оно представляет собой уникальный идентифицирующий крик, позволяющий остальным членам стада узнавать своего сородича. Гудолл (Goodall, 1974) считала также, что всхлипы используются для обозначения местоположения группы, так как было отмечено, что когда расположившееся на отдых стадо

начинало издавать подобные звуки, на них тут же откликалось другое стадо, находящееся неподалеку.

Во время игры, приема пищи или отдыха шимпанзе тихо похрюкивают, обращая друг к другу, а тон и длительность этих похрюкиваний могут варьировать, что отражает, по-видимому, разные эмоции. Например, шимпанзе, которого чистят, может время от времени издавать тихое легкое хрюканье, как бы выражая свое удовольствие, а другой шимпанзе, проходя мимо сородича, может выдать довольно быструю серию легких похрюкиваний, означающих, по всей видимости, приветствие. Это приветствие очень быстро может перейти в визг или вой, если другое животное будет настроено агрессивно. Молодые шимпанзе во время сильного возбуждения также визжат или хныкают, а иногда гавкают или воют.

Виды коммуникации у шимпанзе

Коммуникация у шимпанзе осуществляется, по-видимому, посредством комбинации зрительных и звуковых сигналов. Понять значение этих сигналов, однако, совсем не просто. Мензел (Menzel, 1984) предположил, что есть три возможных направления исследования общения у шимпанзе. Первый состоит в тщательном наблюдении за социальным взаимодействием животных. При этом следует обращать особое внимание на их основные потребности: поиск пищи, по мнению Мензела, может быть хорошим объектом для изучения сложных форм коммуникации. Второй путь заключается в том, чтобы рассматривать группу в целом, пытаясь определить, вокруг чего строится коммуникация и какие сигналы при этом используются; и третий путь — это попытаться обучить шимпанзе общению с помощью человеческого языка.

Третий исследовательский подход мы подробно рассмотрим в следующей главе, а сейчас расскажем о нескольких исследованиях спонтанной коммуникации у шимпанзе, содержащихся в неволе. Мензел и Гальперин (Menzel and Halperin, 1975) исследовали, способны ли члены устойчивой группы, состоящей из полдюжины молодых шимпанзе, сообщать друг другу о скрытых от непосредственного взора объектах. Одного шимпанзе выводили из клетки и кружным путем вели к месту, где была спрятана пища. Ему показывали пищу и возвращали назад. После этого из клетки выпускали всю группу. Как правило, в таких случаях шимпанзе, который знал о местонахождении пищи, становился временным «лидером», ведя остальных напрямик к пище. Но часто другие члены группы опережали лидера, направляющегося к пище, и начинали искать в самых разных укромных уголках. Создавалось впечатление, будто они знали, что искали. Чтобы проверить это предположение, Мензел и Гальперин спрятали однажды вместо пищи маленькую змею. Но и тогда группа вела себя так,

будто «знала», чем является спрятанный предмет: лидер остановился в 10 метрах от места, где была спрятана змея, один из шимпанзе подобрал палку и очень тщательно обследовал с ее помощью окружающее пространство — это предварительное действие они никогда не выполняли в том случае, когда была спрятана пища. Если змеи не оказывалось в искомом месте, животные продолжали ее поиски, забираясь на деревья и ограждения и внимательно обследуя землю.

Было ясно, что обезьяны нуждаются в лидере. Если его не выпускали из клетки, то другие шимпанзе просто бродили вокруг нее и не отправлялись на поиски пищи. Таким образом, результаты исследования показали, что шимпанзе способны сообщать друг другу об объектах, которые нельзя увидеть в данный момент, но с определенными ограничениями: они не могут детально описать местонахождение пищи. Данный тип коммуникации, по-видимому, наблюдается только у шимпанзе, которые хорошо знают друг друга. Описанная группа жила вместе около года, и когда Мензел и Гальперин выдвигали на роль «лидера» чужих шимпанзе, другие обезьяны полностью их игнорировали.

На основе этих данных можно сделать два вывода. Первый состоит в том, что возможности общения у шимпанзе очень ограничены, как и их познавательные способности — они гораздо шире, чем считали бихевиористы, но все же ограничены. Другой вывод перекликается с утверждением Бейтсона (Bateson, 1973), что коммуникация у социальных животных затрагивает прежде всего их взаимоотношения между собой. Слишком «по-человечески» был организован эксперимент Мензела и Гальперина: в естественных условиях, когда шимпанзе отправляется за пищей, остальные члены стада чаще всего держатся поблизости, и серия похожих на уханье звуков сообщает им, что есть нечто, стоящее дальнейших поисков. Поэтому маловероятно, что способность сообщать другим о спрятанной пище является частью врожденного репертуара шимпанзе, в отличие от медоносных пчел, для которых это крайне важно. Дальнейшее исследование процесса коммуникации у шимпанзе выявит у них, возможно, гораздо более совершенные способности к общению.

Символическая коммуникация

При изучении процессов коммуникации у животных у ученых нередко возникает вопрос: используют ли животные какие-то аналоги человеческих «слов»? Не вызывает сомнений, что, общаясь, животные используют те или иные формы символизации, диапазон которых простирается от ритуальных жестов кормления у чомги во время брачного ухаживания до демонстраций угрозы и жестов умиротворения. Но эти символические формы чаще всего являются прямыми аналогами определенных способов поведения, усвоенных в ходе эволюционного прессинга. Можно вслед за Лоренцом предположить, что эти формы эволюционировали постепенно: определенные модели поведения уже стали частью поведенческого репертуара животного, а ситуативные требования подталкивали животное с выгодой использовать их немного в другом контексте.

Слова, однако, представляют собой символы иного типа, в том смысле, что они сигнализируют о понятии, активируя мысленные репрезентации, так что получатель сообщения реагирует так, будто предмет, о котором идет речь, абсолютно реален. В ранних сравнительных исследованиях коммуникацию животных рассматривали лишь как сигнализацию об эмоциональных или мотивационных состояниях. Но в последние годы насчет этого возникли большие сомнения. Углубленное изучение познавательных способностей животных поставило на повестку дня вопросы, связанные с использованием животными определенных форм символической репрезентации при общении друг с другом.

Язык включает в себя не только лексику, но и грамматику. Слова связываются друг с другом не беспорядочно, а в определенной смысловой последовательности. Вполне вероятно, что в поведении некоторых животных мы сможем распознать какие-то зачатки грамматических форм. Например, Смит, Смит, Оппенгеймер и де Вилла (Smith, Smith, Oppenheimer and de Villa, 1977) показали, что степные собаки регулируют интервалы между лаем в соответствии с некоторым набором «партитур», имеющих определенное значение для членов колонии.

Основу «грамматики» степных собак составляют простые однократные «гавки». Гавкание, следующие через правильные интервалы времени, сигнализируют остальным о присутствии какого-то постороннего объекта, а также о том, что животное, подающее сигнал, продолжает за ним следить. Все убыстряющиеся «гавки» означают, что животное готово прекратить лай и убежать, и члены стаи реагируют на этот сигнал все возрастающим напряжением. Нерегулярные «гавки», возникающие через удлиняющиеся

интервалы времени, означают, что животное все меньше внимания обращает на объект и скоро может прекратить лай и заняться чем-то другим.

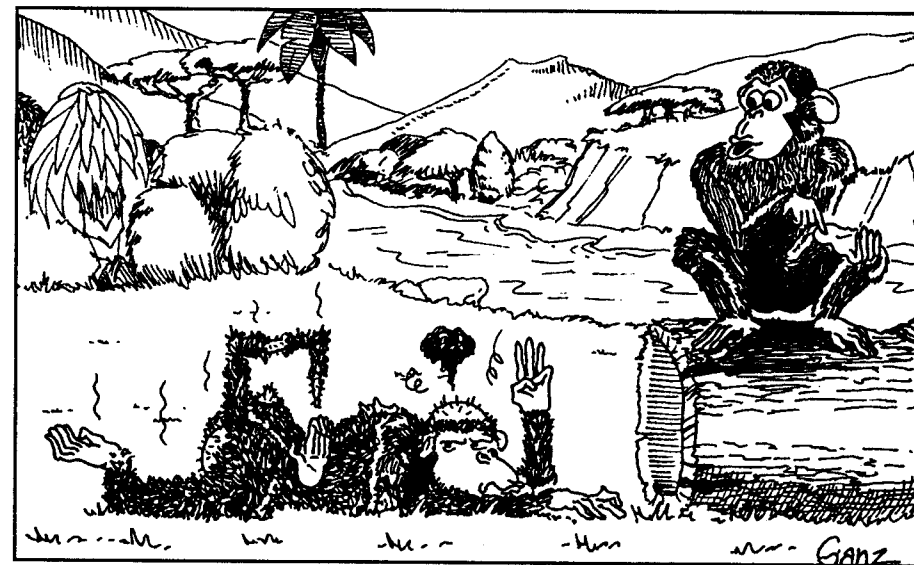
Мы уже приводили примеры того, как некоторые животные могут передавать друг другу довольно сложные сообщения. В исследовании коммуникации дельфинов Бастион (Bastion, 1967) показал, что дельфин с помощью звуков может передать всю существенную информацию, связанную с нажатием на рычаг, другому дельфину. Можно предположить, что эти дельфины могли использовать общую систему символической репрезентации для описания и понимания объектов и условий задачи.

Исследователи «языка» диких животных в основном имели дело с сигналами, предупреждающими об опасности. Робинсон (Robinson, 1980) выделил два типа сигналов, используемых сусликами Белдинга в ответ на появление разных хищников. Заметив хищную птицу, животное издает крик тревоги и спешит в укрытие, а при виде наземных хищников зверек после тревожного крика замирает в вертикальном положении и осматривается вокруг, прежде чем убежать. Хотя между двумя этими видами поведения просматривается явное сходство и, возможно, суслики просто демонстрируют соответствующее поведение другим, тот факт, что остальные зверьки, не видя хищника, чутко изменяют свое поведение в ответ на эти различные сигналы, позволяет предположить, что здесь используются некоторые формы когнитивной репрезентации.

Сейферт и Чейни (Seyfarth and Cheyney, 1980) показали, что африканские верветковые мартышки сделали в этом отношении еще один шаг вперед. Для этих обезьян представляют опасность три вида хищников: орлы, леопарды и питоны, поэтому для верветок жизненно важно знать, от кого может исходить угроза. В результате, эти обезьяны пользуются тремя (а не одним или двумя) разными тревожными криками.

Записывая некоторые из этих сигналов на пленку и затем проигрывая их обезьянам, Сейферт и Чейни смогли показать, что существует закономерная связь между тем или иным криком тревоги и последующим поведением животного. Когда подается крик о появлении «орла», обезьяны смотрят вверх на небо и бегут в укрытие. Когда крик тревоги предупреждает о появлении «леопарда», они взбираются на соседние деревья. Если тревожный крик означает появление «змеи», обезьяны внимательно осматривают землю вокруг и, заметив питона, убегают прочь.

Сейферт и Чейни обнаружили, что молодые обезьяны часто подают ложные, явно ошибочные, крики тревоги. Они могут, например, подать сигнал о «леопарде» при виде бородавочника или издать крик, сигнализирующий о появлении «орла», при виде другой птицы. По мере накопления опыта и особенно после наблюдения за взрослыми обезьянами они начинают делать все меньше подобных ошибок. Сейферт и Чейни обнаружили также,



ну-ка тят, давай еще раз... сколько раз нужно ухнуть, когда появится леопард...? два? а три! а сколько, когда змея...?

что, если молодая обезьяна подает тревожный сигнал, взрослые члены группы сначала осматриваются и, если сигнал верен, тоже предупреждающе кричат. Но если сигнал ошибочен, они возвращаются к своей обычной деятельности. Таким образом, в процессе наблюдения за взрослыми молодые обезьяны учатся подавать надлежащие предупреждающие сигналы.

Естественные категории

Сейферт и Чейни указали на еще один интересный аспект того, каким образом молодые обезьянки учатся подавать предупреждающие сигналы (Seyfarth and Cheyney, 1982). Они показали, что, хотя молодые обезьянки иногда и ошибаются, их ошибки всегда находятся внутри одной и той же общей категории: они никогда не путают сигналы об угрозе, требующие совершенно разных поведенческих реакций. Сигнал о появлении «леопарда», например, будет дан только в ответ на появление наземных млекопитающих, но не птиц. Сейферт и Чейни предположили, что молодые обезьянки могут иметь врожденную генетическую предрасположенность к определенному типу реагирования на некоторые естественные категории, которая потом совершенствуется с опытом, по мере того как молодое животное приобретает все больше знаний об окружающем мире.

Сейферт, Чейни и Марлер (Seyfarth, Cheyney and Marler, 1980) предположили также, что естественные категории, идентифицированные в полевых исследованиях на мартышках-верветках, образуют эволюционные предпосылки для возникновения более сложного языка. Это наблюдение наводит на очень интересную параллель. Так, Рош (Rosch, 1973) утверждала, что у людей формирование понятий также базируется на естественных категориях. Согласно Рош, фундаментальной основой понятия или группы понятий является действие — что вы делаете или как реагируете на предметы, непосредственно связанные с этим понятием. Более высокие или более низкие уровни категоризации — это просто более сложные или более избирательные наборы действий, связанные с этим понятием, но они всегда являются уточнением или обобщением основы первоначального действия. Поэтому концептуализация у человека и «слова» у приматов могут иметь больше общего, чем это кажется на первый взгляд.

Марлер (Marler, 1982) предположил, что эволюционное развитие языка начинается с того, что врожденные предрасположенности совершенствуются в процессе опыта. Такие способности, как исполнение базовой песни белоголовой овсянкой или распознавание основных стимулов мартышками-верветками, на появление которых они отвечают тревожными криками, являются врожденными, но они развиваются и все больше адаптируются к непосредственным обстоятельствам в результате взаимодействия молодых животных с особями своего вида и приобретения ими собственного опыта.

Врожденные предрасположенности, по мнению Марлера, означают также, что любой развивающийся язык будет видоспецифическим, учитывающим основные способности к различению и обучению у представителей данного вида. Золот и Грин (Zoloth and Green, 1979) показали, что врожденный вокальный диапазон у разных видов приматов сильно влияет на степень их обучения. Например, японские макаки с легкостью определяют едва заметные различия между двумя сходно звучащими криками «коо», различающимися только в том, что один крик имеет частотный пик в начале вокализации, а другой в конце. Японские макаки, которые участвовали в эксперименте, быстро и легко научались различать эти крики. Однако опыты с двумя другими видами макак и некоторыми мартышками-верветками показали, что для них эта задача является очень сложной. Зато другие макаки относительно легко могли различать крики разной высоты, что оказалось трудным для японских макак.

Таким образом, хотя все обезьяны могли научиться решению подобных задач, они затрачивали на это разные усилия. Эти различия, утверждал Марлер, означают, что эволюция языка была специфичной для каждого вида, и объясняют, почему у некоторых животных, как мы показали в этой главе, сформировались более сложные формы коммуникации по сравнению с другими.

В следующей главе мы опишем результаты экспериментов, в которых были предприняты попытки обучить животных языку, подобному человеческому, а также другие факты, касающиеся познавательных способностей животных.

Резюме: Коммуникация и информация

- В разных определениях коммуникации выделяются такие ее позитивные аспекты, как общение, манипуляция, взаимодействие между животными, а также возможность обмана.
- Информация может быть получена и передана животными в разной форме, включая световое и электромагнитное излучение, звуковые волны и давление; выделяют также тактильную, обонятельную и вкусовую, электрическую и магнитную информацию.
- Медоносные пчелы сообщают о местонахождении источника пищи другим жителям улья путем исполнения кодированного танца, различные элементы которого передают определенные единицы информации.
- Исследования птичьего пения посвящены его развитию, механизмам, функциональной значимости для отдельной особи и особенностям его эволюции. Пение обеспечивается взаимодействием приобретенных и врожденных компонентов, весовое соотношение которых различается у разных видов.
- Исследования коммуникации у представителей семейства китовых показали, что она может выполнять несколько разных функций. Некоторые песни китов связаны с ухаживанием. Дельфины издают различные звуки при совместной охоте и бегстве; у них имеются региональные диалекты.
- Коммуникация шимпанзе строится на комбинации зрительных и слуховых сигналов. Шимпанзе, которые знают друг друга, могут передавать информацию об удаленных (в пространстве и времени) предметах, но не ясно, возможна ли такая коммуникация между незнакомыми обезьянами.
- Коммуникативный репертуар некоторых видов животных включает, по-видимому, «слова» или по крайней мере их эволюционные зачатки. Они часто используются для выражения различных видов угрозы и, возможно, связаны с естественными категориями.

Познание у ЖИВОТНЫХ 6

Как мы видели в главе 1, на раннем этапе развития сравнительной психологии считалось, что животные действуют подобно автоматам, лишь на основе примитивной ассоциативной памяти, не обладая ни мышлением, ни какими-либо другими познавательными способностями. Но по мере накопления новых фактов о поведении и способностях животных подобные представления постепенно устаревают. В главе 2 мы узнали, что утверждения о чисто механическом характере поведения животных были серьезно оспорены исследованиями классического и оперантного обусловливания. А ведь это направление, как поначалу казалось, воплощало самую суть механистического подхода к обучению.

За последние несколько десятилетий были получены убедительные доказательства того, что животные обладают гораздо более развитыми когнитивными способностями, чем было принято считать. Такого рода факты накапливаются во всех разделах сравнительной психологии. В предыдущих главах мы обсуждали, каким образом когнитивные оценки могут участвовать в регуляции в детско-родительских отношениях, в организации жизни сообщества животных и в различных аспектах коммуникации. Дополнительные факты были получены в прямых исследованиях познавательных способностей животных, включающих когнитивные виды научения, такие, как подражание или формирование когнитивных карт, и другие познавательные процессы. Ряд данных был также получен при попытках обучить животных языку. В этой главе мы сначала познакомимся с некоторыми проявлениями когнитивных способностей животных и лишь затем попытаемся ответить на вопрос, что добавляют эти результаты в наши представления об эволюционном процессе.

Подражание

Подражание — это форма научения, которая обязательно в той или иной степени задействует когнитивную обработку. Копируя поведение другой особи, животное должно удерживать в памяти некий образ этого поведения и иметь некоторое зачаточное представление о себе-и-другом, чтобы перейти от простого наблюдения за поведением к его непосредственному исполнению.

Физиологические механизмы, лежащие в основе научения путем подражания, еще не совсем понятны. Действительно, подражание — относительно малоисследованная область в сравнительной психологии. Тем не менее имеются данные о том, что оно включает формирование внутренней репрезентации, в соответствии с которой строится дальнейшее поведение. Как показали Марлер и Тамура (Marler and Tamura, 1964), белоголовые воробьиные овсянки научаются исполнять местную вариацию песни в том случае, если в раннем возрасте они имели возможность слушать пение взрослых особей. Однако Кониши (Konishi, 1964) установил, что, будучи лишенными возможности слышать собственную песню, птицы не смогут воспроизвести эту вариацию. Кониши предположил, что опыт прослушивания взрослой песни в течение сензитивного периода формирует слуховую модель — вид внутренней репрезентации — для будущей взрослой песни. Когда молодая птица начинает петь, она практикует соответствующие образцу фразы и трели до тех пор, пока, наконец, не добьется известной точности совпадения своей песни и имеющегося у нее образца. Может быть, так и выглядит достаточно общая модель научения путем подражания, однако необходимо провести еще достаточно много исследований, чтобы полностью убедиться в этом.

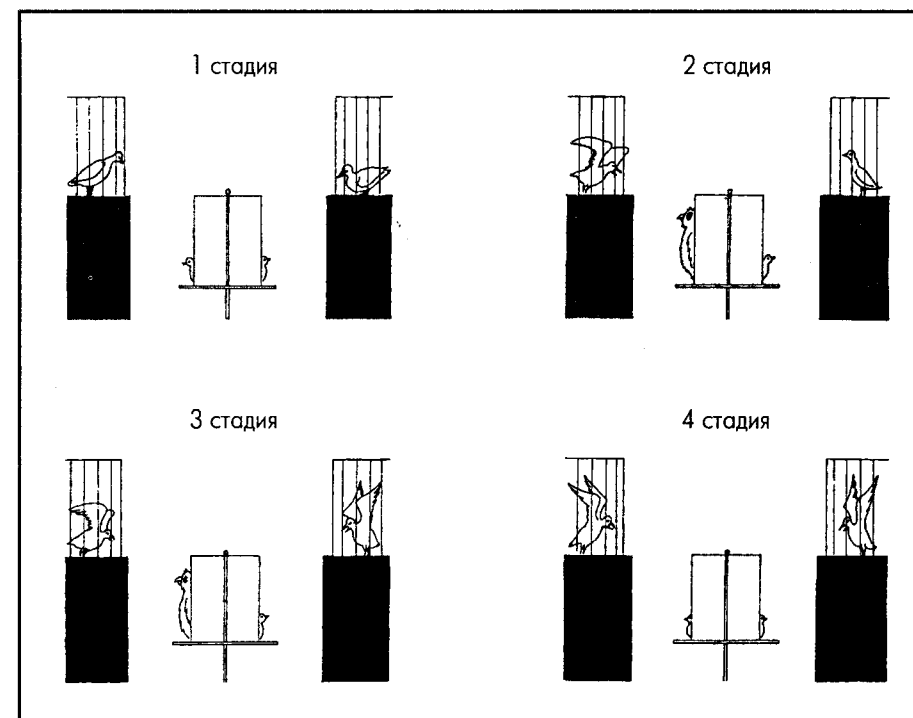
Гулд и Марлер (Gould and Marler, 1987) подчеркивали, что научение путем подражания часто напрямую связано с врожденным поведением. Например, Кьюрио, Эрнст и Вьет (Curio, Ernst and Vieth, 1978) изучали врожденное групповое атакующее поведение, которое некоторые небольшие птицы (такие, как зяблики или черные дрозды) демонстрируют во время гнездования потенциальным хищникам. В одном из экспериментов они сажали европейских черных дроздов в отдельные клетки так, чтобы они могли видеть друг друга. Между птицами стояла вращающаяся коробка, поделенная на 4 секции. Как показано на рисунке на с. 237 птицы могли видеть только обращенную к ним часть коробки; другая часть, обращенная ко второй птице, была невидима для первой.

В начале исследования в коробку с обеих сторон помещали чучела австралийской цветочницы и показывали дроздам. Они никак на них

не реагировали. Затем одно из чучел цветочниц заменяли чучелом совы. Птица, которая могла видеть сову, мгновенно издавала атакующий крик и пыталась напасть на модель. Вторая птица, видевшая только цветочницу, какое-то время наблюдала за первой, а потом таким же образом начинала кричать и пытаться атаковать чучело цветочницы. Когда же сову замещали другим чучелом цветочницы, первая птица, наблюдавшая за атакующим поведением второй, начинала ей подражать.

В дальнейшем каждая пара птиц, участвовавших в эксперименте, при виде цветочниц пыталась их атаковать, даже если те не нападали на гнездо. Более того, дрозды передавали эту поведенческую модель второму поколению: молодые птенцы научались атаковать цветочниц, наблюдая за своими родителями. Таким образом, для случая атакующего поведения, определенные условия среды, при которых возникала врожденная поведенческая реакция, заучивались путем подражания старшим особям данного вида.

Исследование научения «атакующему» поведению



Пепперберг (Pepperberg, 1983) обучала африканского серого попугая произносить английские слова. Когда попугая Алекса учили произносить новое слово, один из экспериментаторов держал какой-либо предмет и спрашивал другого, что это такое. Второй экспериментатор, играя роль попугая, должен был правильно ответить, чтобы его похвалили и дали поиграть с предметом. Алекс наблюдал за происходящим, после чего та же сценка была повторена вместе с ним. Если он называл предмет правильно, ему давали с ним поиграть или съесть его. В итоге Алекс мог идентифицировать, категоризировать и назвать более 50 предметов. Однако Пепперберг (Pepperberg, 1986), говоря о роли второго исследователя, действовавшего в качестве модели, подчеркивала значимость социального аспекта обучения, сопровождавшегося еще и борьбой за внимание экспериментатора, что также могло усиливать мотивацию попугая.

В своем исследовании Лилли (Lilly, 1965) использовал комбинацию подражания, подкрепления и формирования поведения для обучения дельфинов английскому языку. Дельфину давали подкрепление, когда звуки, которые он издавал, соответствовали тем, которые произносил тренер. Размер вознаграждения постепенно меняли в соответствии с результатами, так что в итоге было достигнуто точное звучание каждого слога. Дельфины обучались очень быстро, нуждаясь в гораздо меньшем числе тренировок и подкреплений, чем это обычно требуется для других животных. Но, несмотря на искусное подражание, дельфины Лилли не перешли от имитации к спонтанному использованию языка. Далее в этой главе мы еще остановимся более подробно на разных методах обучения дельфинов языку.

ПОДРАЖАНИЕ И СОЦИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

Некоторые животные, живущие в сообществах, также используют подражание. Кроодсма (Kroodsma, 1979) наблюдал, как болотные вьюрки достаточно легко усваивают песни, подражая другим вьюркам. Кроме того, у вьюрков имеется некоторое подобие социальной организации, основанной на доминировании в пределах группы. Подчиненный самец болотного вьюрка, как обнаружил Кроодсма, точно согласует темы своих песен с пением доминантных членов группы, возможно, сообщая этим о своей социальной покорности.

У других видов подражание используется для достижения социальной сплоченности. Бертрам (Bertram, 1970) изучал крайне изощренную форму подражания у индийских горных майн. Этих птиц иногда держат в качестве домашних питомцев. Основная их привлекательность — способность

имитировать чрезвычайно широкий диапазон звуков. Бертрам описал, как в природе майны используют эту способность для имитации голосов отдельных птиц с соседних территорий, стимулируя тем самым социальные контакты.

Ричардс (Richards, 1986) предположил, что необыкновенные способности дельфинов к подражанию могут быть следствием их гибкой социальной организации. Гиш (Gish, 1979) выяснил, что живущие в неволе в соседних бассейнах дельфины имитируют свист друг друга, а в исследовании Грэйкар (Graycar, 1976) было показано, что у живущих на свободе дельфинов формируются четкие местные диалекты, которым они обучаются путем подражания. Более того, в отличие от белогловых овсянок, дельфины в состоянии перейти на другой диалект — даже целая группа может поменять свой диалект, реагируя таким образом на изменение состава группы. Для животного, которое за свою жизнь не один раз присоединяется к новой группе, умение подстроиться к традициям и обычаям этой группы имеет большое приспособительное значение.

ПОДРАЖАНИЕ У ПРИМАТОВ

У приматов подражание также нередко служит источником научения, хотя слишком часто этот вывод принимается без доказательств и без проведения специальных исследований. В этологических описаниях, посвященных взаимодействию приматов в группах, отмечается, что подражание является неотъемлемым элементом их повседневной жизни. Например, Гудолл (Goodall, 1974) описала, как молодые шимпанзе обучаются повседневным поведенческим ритуалам путем подражания своим матерям и другим членам стада, а Шаллер (Schaller, 1964) и Фосси (Fossey, 1980) описали процесс научения посредством наблюдения у молодых горилл.

Детальные исследования научения посредством наблюдения проводились, однако, только тогда, когда ученых интересовали какие-либо аспекты поведения животных. Например, Гамбург (Hamburg, 1971) указал на важное значение научения агрессивному поведению посредством наблюдения у нечеловекообразных приматов, а Гамбург и Гудолл (Hamburg and Goodall, 1974) отметили, что детеныши с особым интересом наблюдают за агрессивными контактами сородичей. Де Уолл (de Wall, 1989) описал, как члены живущей в неволе группы шимпанзе, наблюдавшие конфликт, в котором был изувечен и убит один из самцов, продемонстрировали новые тактики нападения, которые они, очевидно, усвоили, наблюдая за стычкой.

ПОДРАЖАНИЕ И ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ СПОСОБНОСТИ

Среди работ, впервые поднявших вопрос о важности подражания, следует отметить пионерское исследование Лилли, проведенное с дельфинами (Lilly, 1962). Лилли провел сопоставление подражания у дельфинов с их когнитивными способностями и утверждал, что существует тесная связь между интеллектом дельфинов и их способностью имитировать вокализацию своих сородичей и даже человеческую речь.

Этот вывод был подвергнут сомнению Эндрю (Andrew, 1962), который указал на существование вокальной имитации у таких птиц, как индийские горные майны и попугаи, а эти виды отнюдь не славятся высоким интеллектом. Однако Ричардс (Richards, 1986) посчитал, что Эндрю чрезмерно упростил различия между генерацией крика у птиц и их вокальной имитацией. Как мы уже видели, разные виды птиц отличаются между собой по степени влияния на их пение научения и средовых факторов. Ричардс полагал, что для успешного подражания животному необходима определенная моторная гибкость и что такие виды птиц, как попугаи или майны, просто демонстрируют свою чрезвычайную моторную гибкость. А это, как утверждал Ричардс, качественно отличается от того подражания, которое демонстрируют дельфины, понимающие инструкцию имитировать все, что последует далее.

Таким образом, подражание является важной особенностью научения у животных, хотя его исследованию и было посвящено не так уж много работ, по крайней мере по сравнению с исследованиями других аспектов поведения. Научение путем подражания по определению подразумевает некоторую внутреннюю репрезентацию заучиваемого поведения, поэтому способность к формированию подобной внутренней репрезентации скорее всего встречается у животных чаще, чем считалось ранее. Существуют разные варианты имитационного научения, что, по-видимому, указывает на определенную связь между подражанием и интеллектом животных.

Познавательная мотивация: исследовательское поведение и любопытство

Уже несколько десятилетий любопытство считается важным мотивом поведения животных. Монтгомери (Montgomery, 1954) был одним из первых, кто продемонстрировал, что крысы способны обучаться выполнению задания исключительно ради возможности обследовать неизвестную территорию, даже без дополнительного пищевого подкрепления. Исследования на других животных показали, что даже ограниченное зрительное обследование среды является внутренним подкреплением. Например, Батлер (Butler, 1954) установил, что макаки-резусы предпочитают рассматривать новую, а не хорошо знакомую обстановку, но еще больше им нравится наблюдать за другими обезьянами.

Согласно теории мотивации, распространенной в 1940 и 1950 годы, у животного имеются первичные потребности, необходимые для его выживания, например голод или жажда, а также вторичные потребности, такие, как потребность в общении с другими, которые непосредственно связаны с первичными потребностями. Как мы видели в главе 3, исследование Харлоу, изучавшего чувство привязанности у детенышей обезьян с использованием моделей «суррогатной мамы», показали, что привязанность у малышей является не просто проекцией первичной потребности в пище, а представляет собой гораздо более сложное явление. Изучение исследовательского поведения и любопытства животных также поставило под сомнение теорию первичных и вторичных потребностей.

Харлоу с коллегами наблюдали за тем, как макаки-резусы обследуют предметы на ощупь (Harlow, Harlow and Meyer, 1950). Они обнаружили, что обезьяны способны обучаться выполнению задания, если в качестве поощрения получают возможность касаться предметов и манипулировать ими. Принимая во внимание сильное желание обезьян исследовать новые объекты, как зрительно, так и тактильно, и учитывая тот факт, что это желание не связано с какой-либо из известных первичных потребностей, Харлоу предположил, что любопытство само является первичной потребностью.

Один из аргументов, выдвинутых против идеи Харлоу, апеллировал к раннему развитию животного. Возможно, говорили критики, что младенческие ассоциации между, скажем, кормлением и исследовательским поведением и сформировали эту потребность. Проверять это предположение, Майлс (Miles, 1958) выращивал котят таким образом, чтобы быть уверен-

ным, что с самого рождения их первичные потребности, такие как голод или избегание боли, не были связаны с обследованием их ближайшего окружения. Когда котят исполнилось 8 недель, оказалось, что, вопреки всему, они активно стремились исследовать окружающий мир и что предоставление им такой возможности служило наградой при обучении котят выходу из лабиринта. Таким образом, полученные результаты не оставляют сомнения, что любопытство является «естественной» потребностью, побуждающей животное к исследованию своей пространственной среды.

С эволюционной точки зрения, любопытство, безусловно, является полезным приобретением. Животное, которое интересуется своим окружением, скорее найдет безопасные места, где можно будет спрятаться самому или обезопасить своих детенышей от хищников, а также быстрее отыщет замаскированные или необычно расположенные источники пищи. Но любопытство способствует также и закреплению результатов научения: потребность в исследовании представляет эволюционную ценность потому, что получаемая информация сохраняется во внутренней репрезентации животного и может использоваться им в дальнейшем. Любопытство, таким образом, является познавательной, а не поведенческой потребностью.

КОГНИТИВНЫЕ КАРТЫ

Один из способов репрезентации информации, получаемой животным в результате исследования окружающей среды, является *когнитивная карта*. На составление когнитивных карт уходит значительная часть познавательной активности животных. Большинство животных должно уметь ориентироваться в среде и находить путь к дому; каждое животное, охраняющее территорию или соперничающее за нее, должно обладать некоторыми представлениями о границах собственной территории или сферы своего влияния.

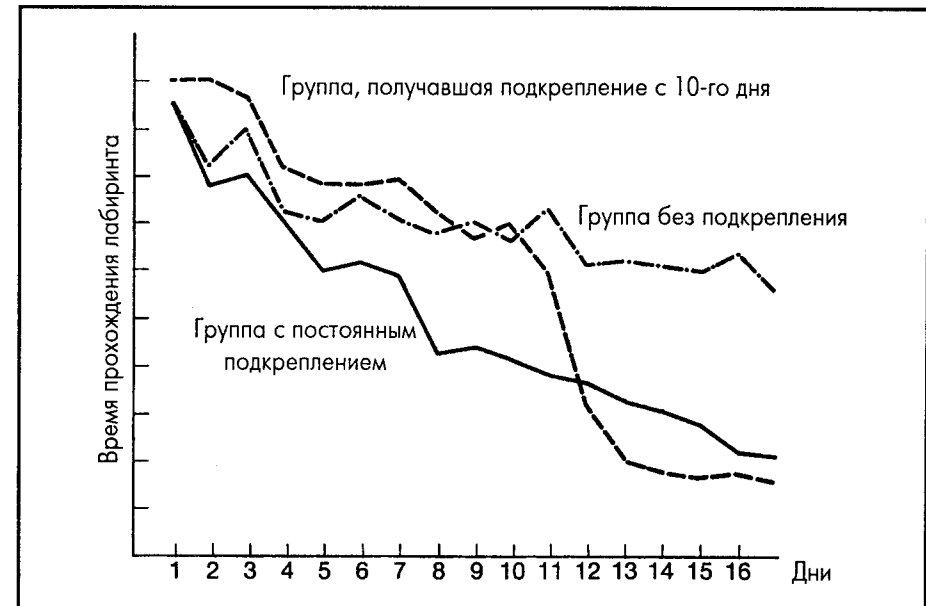
Указания на то, что животные используют когнитивные карты, появились достаточно давно. В 1932 году Толмен показал, что, обследуя лабиринт, крысы формируют когнитивную карту этого лабиринта, которую потом используют при необходимости. Толмен сконструировал сложные лабиринты и тестировал в них разные группы крыс, измеряя время, необходимое им для того, чтобы преодолеть расстояние от старта до финиша.

Одна группа крыс получала при достижении выхода из лабиринта пищевое подкрепление, и при повторных испытаниях эти крысы пробегали от старта до финиша все быстрее и быстрее. График этих временных замеров выглядит как классическая кривая научения (см. главу 2, с. 96).

Вторая группа крыс не получала никакого подкрепления, и они лишь несущественно сокращали время пробежки: в конце экспериментальной серии они тратили почти столько же времени на прохождение лабиринта, как и в начале. Бихевиористское объяснение подобного результата состояло в том, что эти животные ничему не научились, так как не получали подкрепления для формирования ассоциаций между соответствующими стимулами и реакциями. Третья группа крыс в первые 10 дней тренировки не получала никакого подкрепления, как и вторая группа; и как и во второй группе, эти крысы затрачивали на десятый день примерно столько же времени на прохождение лабиринта, как и в первый день. Но начиная с десятого дня они стали получать подкрепление на выходе из лабиринта, после чего их поведение резко изменилось. Всего через пару дней они стали выполнять задание столь же эффективно, как и группа, которая получала подкрепление с самого начала (см. график).

Таким образом, можно сделать вывод, что третьей группе крыс не понадобилось проходить через процесс обучения путем проб и ошибок, как первой группе. Крысы из третьей группы вели себя так, будто уже знали путь к цели и просто использовали это знание, когда в этом возникла

Исследование поведения животных в лабиринте (по Толмену)



необходимость. Толмен утверждал, что так оно и было: обследование лабиринта позволило крысам построить его *ментальную репрезентацию* — когнитивную карту, которую они могли использовать в зависимости от ситуации. Но такое обучение не проявлялось в поведении немедленно, на чем настаивали бихевиористы, а оставалось латентным, скрытым от наблюдателя до тех пор, пока не было востребовано.

Олтон (Olton, 1979) провел исследование, которое также доказало, что крысы могут использовать когнитивные карты в сложных лабиринтах. Лабиринт Олтона имел несколько радиальных рукавов, выходящих из центральной точки, с кормушками в конце каждого рукава. Когда во все эти кормушки помещали пищу, крысы посещали различные рукава в случайном порядке, однако никогда не заходили в один и тот же рукав дважды. Олтон сделал вывод, что крысы помнят, где они уже побывали, из чего, в свою очередь, следует, что они обладают когнитивной картой лабиринта.

Даже медоносные пчелы могут, по всей видимости, хранить в памяти что-то вроде когнитивной карты. Как мы видели в главе 5, медоносные пчелы сообщают о нахождении источника нектара другим пчелам из их улья, исполняя специальный танец. Гулд (Gould, 1986) провел исследование, в котором медоносные пчелы были накормлены из лодки, находящейся посередине озера. Когда пчелы вернулись в улей и сообщили с помощью танца о местонахождении нектара, другие пчелы проигнорировали это сообщение. Но когда лодка была пришвартована к берегу и пчелиный танец указал на это, остальные пчелы вылетели из улья в поисках меда. Они вели себя так, будто поняли, что танец указывает им на озеро и что середина озера — не место для поиска пищи.

Животное, способное использовать когнитивные карты для выбора соответствующего поведения, обладает большим потенциалом для выживания. Бланшар, Фуканага и Бланшар (Blanchard, Fukunaga and Blanchard, 1976) провели исследование, в котором крыс и кошку помещали в разные отсеки одной клетки, разделенные прозрачным плексигласовым экраном. Одной группе крыс перед тестом давали возможность в течение двух минут обследовать эту клетку; а другой группе — нет. Бланшар с коллегами обнаружили четкую разницу в поведении крыс из этих двух групп в присутствии кошки. Те, кто уже познакомился с клеткой, замирали, а крысы, прежде не обследовавшие клетку, пытались убежать. Исследователи утверждали, что к этим результатам следует подходить с когнитивных позиций: крысы, которые обследовали клетку, знали, что из нее убежать невозможно, и поэтому отреагировали на угрозу наиболее подходящим образом. Другие же крысы не имели предшествующего опыта, говорящего им о том, что бегство бессмысленно, и поэтому предпринимали действия, которые в обычных условиях максимально увеличивают шансы избежать опасности.

Результаты исследований, посвященных когнитивному картированию у животных, трудно, если вообще возможно, интерпретировать в чисто бихевиористских терминах. Исследования Толмена показали, что осмысленное описание происходящего в такого рода экспериментах нуждается в привлечении тех или иных когнитивных процессов. Более того, для этого имеются глубокие эволюционные предпосылки: ценность когнитивного картирования заключается в том, что оно помогает животному ориентироваться в пространстве, что крайне полезно для выживания.

Способность находить путь к дому

Когнитивные карты относятся к разведанным и знакомым территориям. Некоторые животные, однако, способны ориентироваться на территориях, где прежде они ни разу не бывали. Почтовые голуби, например, могут найти обратную дорогу, будучи выпущенными из совершенно неизвестных и ни разу не виденных ими ранее мест, удаленных на сотни миль от голубятни.

Голуби — не единственные животные, обладающие фантастическими способностями находить дорогу домой. Мэтьюз (Matthews, 1955) описал, как буреветник Мэнска перелетел из Бостона, штат Массачусетс, к себе домой, в Уэльс; а Кеньон и Райс (Kenyon and Rice, 1958) сообщили об альбатросе, который, возвращаясь домой, совершил путешествие более чем в 4000 миль. Издавна известны удивительные рассказы о кошках и собаках, которые находили дорогу домой из дальних и незнакомых мест. Но подавляющее большинство экспериментальных исследований, посвященных способности животных находить дорогу к дому, по понятным причинам проводилось с почтовыми голубями.

Основной вопрос такого рода исследований — как они это делают. Сначала предполагали, что голубь как-то ухитряется распознавать и запоминать местность, через которую пролегал его путь из голубятни, и возвращается, воссоздавая в памяти пройденный маршрут. Но Уолкотт и Шмидт-Кёниг (Walcott and Schmidt-Koenig, 1973) показали, что голуби также эффективно находят дорогу к дому, когда их усыпляют во время перевозки, что противоречит высказанной гипотезе.

Голубятники всегда знали, что, позволяя голубям облетать местность вокруг дома, они тем самым развивают их способность к возвращению в голубятню; на основании этих наблюдений была сформулирована гипотеза, что для своей навигации голуби используют знакомые ориентиры. Но и это объяснение было оспорено Шлихте и Шмидтом-Кёниг (Schlichte and Schmidt-Koenig, 1971), которые надевали голубям дымчатые глазные линзы,

перед тем как выпустить их в 80 милях от их базы. Несмотря на то, что голуби не могли различить деталей ландшафта, если только не опускались совсем низко, некоторые из них все же нашли дорогу домой, а других, так и не долетевших, видели летящими в правильном направлении. Следовательно, навигация по зрительным ориентирам также не может служить исчерпывающим объяснением способности голубей возвращаться домой.

Возможно, однако, что голуби способны находить дорогу домой с помощью совсем иных ориентиров. В главе 5 упоминалось, что голуби могут слышать инфразвуки. Йодловский, Крайтен и Китон (Yodlowski, Kreithen and Keeton, 1977) при изучении классического обусловливания показали, что голуби слышат звук очень низкой частоты, вплоть до 0,1 Гц — гораздо ниже порога слышимости у человека. Инфразвук распространяется на большие расстояния без искажения: Балачандран, Данн и Ринд (Balachandran, Dunn and Rind, 1977) записали рокот «Конкорда», пролетающего над Атлантическим океаном на расстоянии более чем 1000 километров. С учетом того, что голуби могут улавливать инфразвук, можно предположить, что голубь в Калифорнии может слышать «Конкорд», пересекающий Атлантический океан!

Маловероятно, чтобы у голубей в ходе эволюции появилось специфическое умение ориентироваться по звуку самолетов, хотя в настоящее время естественный отбор, возможно, и проводит работу в этом направлении. Но инфразвук издают и некоторые геологические объекты, такие, как большие горные цепи. Блэйкмор (Blakemore, 1984) предположил, что голуби могут улавливать сигналы («автографы»), исходящие от такого рода геологических объектов, и использовать их при навигации. Если это действительно так, то данная гипотеза может дать по крайней мере частичный ответ на вопрос, каким образом голуби находят дорогу домой.

ВЫБОР ПРАВИЛЬНОГО НАПРАВЛЕНИЯ

Другая часть ответа скорее всего связана с доказательством чувствительности голубей к магнитному излучению. Как мы видели в последней главе, некоторые животные, включая голубей, обладают «компасом», позволяющим ориентироваться относительно севера и юга. Гулд (Gould, 1982) установил, что голубям труднее возвращаться домой в магнитные бури, а Уолкотт (Walcott, 1978) получил тот же результат для голубей, находящихся в зонах аномалии магнитного поля Земли. Опыты Уолкотта, Гулда и Киршвинка (Walcott, Gould and Kirschvink, 1979) показали, что если создать помеху для магнитной чувствительности голубей, укрепив

у них на голове маленькую электромагнитную катушку, то это также ограничит способность птиц к навигации: они смогут успешно вернуться домой только в солнечную, но не в облачную погоду.

Это, в свою очередь, может свидетельствовать о том, что для успешной навигации голубям важно знать положение солнца. Фон Фриш (von Frisch, 1950) выявил, что пчелы могут использовать поляризованный свет для определения положения солнца в облачные дни. Но хотя Кретен (Krethen, 1978) и обнаружил, что голуби чувствительны к поляризованному свету (при обусловливании он служит им сигналом о последующем ударе электрическим током), в естественных условиях они скорее всего не используют эту способность для навигации. Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что голуби пользуются двумя способами выбора правильного направления: по магнитному полю и по солнцу. Когда нельзя полагаться на один способ, птицы переходят на другой. При невозможности использовать и тот, и другой способ (например, в облачную погоду, как в исследовании Уолкотта и его коллег) голуби испытывают большие трудности с ориентировкой в пространстве.

Использование солнца в качестве точки отсчета свидетельствует также о том, что животное имеет представление о времени суток. Китон (Keeton, 1969) показал, что голуби имеют точные внутренние часы, которые они используют при определении направления полета. Китон сумел передвинуть внутренние часы голубей на 6 часов, содержа птиц в условиях искусственного освещения. Было высказано предположение, что если голуби согласовывают свои внутренние часы с положением солнца, то направление их полета должно сместиться на 90°. Исследование Китона подтвердило эту гипотезу.

Были предложены и другие потенциальные источники информации, помогающей голубям найти дорогу домой. Йегли (Yeagley, 1951) высказал гипотезу, что голуби могут определять направление действия сил Кориолиса, создаваемых вращением Земли. Пэйпи с коллегами (Papi et al., 1978) предположили, что еще одним источником информации может быть тонкое обоняние голубей. Не исключено также, что голуби комбинируют два или более источника информации, производя «триангуляцию» для определения направления к дому (Gould, 1982). Но независимо от того, принимаем ли мы эти гипотезы или нет, известные нам способности — такие, как определение направления по времени дня и положению солнца, — производят глубокое впечатление. Почтовый голубь, конечно, уступает по интеллекту академическому философу, но он, безусловно, обладает целым рядом уникальных способностей, которые помогают ему в решении постоянно меняющихся житейских задач.

Формирование понятий

Человеческое познание отличается прежде всего тем, что способ, которым люди обобщают свой опыт. Объекты, события и ситуации классифицируются в группы, или «типы», и используются как базовые элементы для понятий, которыми мы оперируем в процессе мышления. В главе 2 мы упоминали исследование Харлоу (Harlow, 1949) по формированию установок на обучение, из которого следует, что обезьяны способны научиться решать определенные типы задач, а не просто одну конкретную задачу. Эти и другие подобные эксперименты убедительно показали, что животные в состоянии формировать элементарные понятия.

Последующие эксперименты по формированию понятий у животных также подтвердили это положение. Гернштейн, Лавланд и Кэйбл (Herrnstein, Loveland and Cable, 1976) показывали голубям серии из 80 разных слайдов. Некоторые слайды содержали изображения деревьев, и голуби получали подкрепление, если они клевали клавишу при предъявлении таких изображений. Клевание клавиши в ответ на другие картинки, без деревьев, не подкреплялось. Позже, когда голубей протестировали на новой группе слайдов, птицы верно выбирали изображения с деревьями (хотя это были уже другие виды деревьев). Они допускали мало ошибок, но сделанные ошибки были достаточно интересными, потому что на таких слайдах часто были изображены похожие на деревья объекты: телеграфные столбы и телевизионные антенны.

Был сделан вывод, что голуби способны сформировать понятие «дерево», которое они потом используют во время эксперимента. Гернштейн с коллегами сообщили также, что голуби могут реагировать сходным образом и на изображения воды или какого-то конкретного человека, но при этом они гораздо дольше учатся распознавать «неестественные» объекты, такие, как стулья или колесный транспорт. Тем не менее, птицы смогли научиться отличать изображения рыб от изображений подводной жизни (Herrnstein, 1984).

Сейфарт и Чейни (Seyfarth and Cheyney, 1980) изучали сигналы тревоги у молодых марьшшек-верветок с позиций этологического подхода и также получили доказательство того, что животные используют понятия. Как было описано в предыдущей главе, эти обезьяны используют различные предупреждающие сигналы для разных видов хищников. Когда молодые обезьянки учатся издавать эти сигналы, они часто кричат при появлении неопасных животных. Но эти крики, хотя и ошибочные, но далеко не случайные: предупреждающие сигналы всегда правильно дифференцируют типологию

замеченных животных. Сигнал о леопарде, например, молодые обезьянки подают только при виде наземных млекопитающих; крик тревоги, обозначающий приближение питона, будет подан при виде змеи, а крик о появлении африканского воинственного орла издается только на появление птицы.

Исследование Сейфарт и Чейни дает веские основания утверждать, что у марьшшек-верветок существует предрасположенность к категоризации своего опыта, по крайней мере того, который связан с переживанием опасности. Гулд и Марлер (Gould and Marler, 1987) предположили, что у некоторых видов животных стремление к категоризации является врожденным и, как и при других формах научения, легче всего формируются те категории, которые связаны с эволюционной приспособленностью животных. Указание на эволюционную значимость категоризации позволяет по-новому взглянуть на данные Гернштейна (Herrnstein, 1984), показавшего, что голуби обучаются «естественным» категориям легче, чем «искусственным».

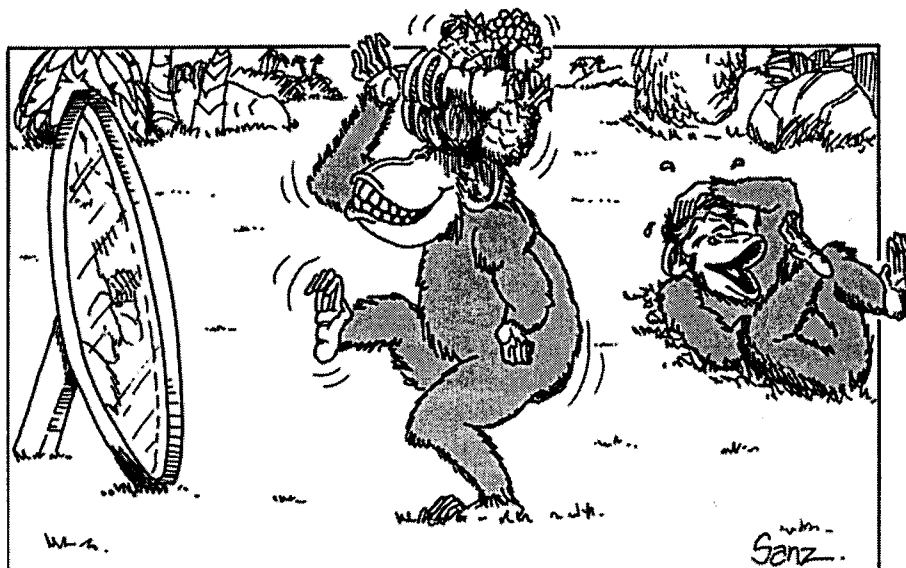
Сложнее объяснить другие данные Гернштейна, касающиеся того, что голубей можно научить отличать рыб от подводных пейзажей, поскольку не похоже, чтобы голуби как-то использовали эту категорию в своей повседневной жизни. Одно из вероятных объяснений состоит в том, что подобные способности появились у птиц на очень ранней стадии их развития. Многие виды птиц живут рыболовством, и, возможно, что разные виды птиц имеют общие эволюционные предрасположенности к формированию определенных понятий. Другое объяснение связано с выдающимися способностями голубей находить и поедать любого вида пищу: возможно, они имеют к этому генетическую предрасположенность. Предложено и альтернативное объяснение, согласно которому рыба, плывущая в воде, кажется голубю птицей, парящей в небе.

Существует, конечно, и совершенно другой подход к объяснению этого факта, который заключается в том, что голуби просто овладевают механизмами распознавания образов в процессе оперантного или классического обусловливания. Иными словами, голуби вообще не формируют понятий. Этот тип объяснения соответствует канону Ллойда Моргана, рассмотренному нами в главе 1 и гласящему, что мы всегда должны стараться понять поведение животных, используя самый простой уровень объяснения. Но если мы будем жестко придерживаться этого требования, то должны четко определить, чем формирование понятия отличается от генерализации стимулов в той процедуре обучения, которая была описана в главе 2. Возможно, это совершенно разные явления, и некоторые исследователи именно так и считают. Другие же исследователи убеждены, что установка на обучение может предшествовать формированию понятия, и это уменьшает различие между данными феноменами.

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О САМОМ СЕБЕ

Другой формой обобщенного представления является самосознание. Долгое время было принято считать, что человеческие существа — единственные животные, способные взглянуть на себя со стороны, что это одна из психических характеристик, отличающих человека от животных. Многие животные, такие, как длиннохвостые попугаи и сиамская бойцовая рыбка, принимают свое отражение в зеркале за другое животное. Бойцовая рыбка будет яростно атаковать свое изображение и может даже причинить себе серьезные увечья. Нет никаких данных, что эти животные в принципе могут узнавать себя. Собаки, кошки и обезьяны спустя какое-то время теряют интерес к своему изображению, и это дало возможность Фоксу (Fox, 1982) предположить, что они начинают осознавать самих себя.

Когда нескольким шимпанзе в первый раз показали их собственное отражение в зеркале, они сначала также приняли его за другое животное: пристально всматривались в зеркало и пытались заглянуть за него. Но очень быстро они, похоже, начали понимать, что изображение каким-то образом связано с ними самими. Они часто строили рожи зеркалу или украшали себя, помещая на голову фрукты (de Wall, 1989), или использовали зеркало, чтобы посмотреть на невидимые части своего тела. Проводя более систематическое исследование такого поведения, Гэллуп (Gallup



(1979) под легким наркозом наносил нескольким шимпанзе, которые были знакомы с зеркалом, не раздражающие кожу пятнышки краски на их лоб и уши. Когда шимпанзе смотрели на свое отражение в зеркале, они проявляли повышенный интерес и начинали глядя в зеркало активно ощупывать окрашенные места.

Суарес и Гэллуп (Suarez and Gallup, 1981) показали, что орангутаны могут узнавать свое отражение в зеркале, а гориллы — не могут. Андерсон (Anderson, 1983) отмечал, что нечеловекообразные обезьяны не умеют узнавать себя — вывод, поддержанный де Ваалом (de Waal, 1989), который тем не менее указывал, что и среди этих обезьян существуют определенные индивидуальные различия. Фокс (Fox, 1982) предположил, что дело не в том, что эти обезьяны не способны узнавать себя, просто они не проявляют повышенного интереса к своей внешности, не восхищаются собой, как шимпанзе, орангутаны и люди. Будучи менее нарциссичными, они меньше интересуются зеркалом!

Взгляды Фокса сильно отличаются от механистического бихевиористского подхода к способности животных к пониманию. Между тем, исследования мышления животных все в большей степени свидетельствуют о том, что животные способны к гораздо более глубокому пониманию, чем считалось до сих пор. Если в 1950-е годы подобные взгляды просто отвергались, то сейчас они уже принимаются как вполне возможный, хотя и наименее вероятный вариант объяснений.

Новизна

Еще в 1948 году Толмен показал, что крысы могут синтезировать результаты двух разных тренировочных серий. В опыте Толмен помещал крыс в лабиринт с двумя финишными отсеками, белым и черным. В обоих находилась пища, и крысы выбирали эти отсеки с одинаковой частотой. В другом опыте тех же крыс приносили в другую комнату и показывали стоящие рядом черную и белую коробки. Когда они заходили в черную коробку, то получали удар током. На следующий день крыс выпускали в исходный лабиринт. И они безошибочно заходили в белый отсек. Толмен пришел к заключению, что крысы использовали предыдущий опыт для планирования новых форм поведения. Это была одна из первых демонстраций способности животных к проявлению совершенно нового поведения.

Проблема в данном случае в том, что именно мы понимаем под новым поведением. Толмен трактовал это весьма буквально: если животное демонстрирует поведение, которое не было усвоено непосредственно в процессе обучения по схеме стимул—реакция, то это поведение — новое. Однако мы с равным успехом можем утверждать, что полученные данные свидетельствуют лишь о том, что животные научились избегать черных коробок — и это совсем не удивительный результат. Между тем другие исследования новизны дали более интригующие результаты.

Наиболее впечатляющую демонстрацию новизны в поведении животных можно найти в работе Прайор, Хааг и О'Рилли (Pryor, Haag and O'Rilly, 1969), детально описавших обучение грубозубого дельфина Ху новым формам поведения. Эта идея возникла после просмотра пяти выступлений другого дельфина, Малии, которую поощряли за проявление нового поведения во время публичного выступления. В течение всего пяти дней Малия исполнила сальто в воздухе, «скольжение» по полу водоема и скольжение по воде с поднятым вверх хвостом — все эти движения были ей до этого неизвестны.

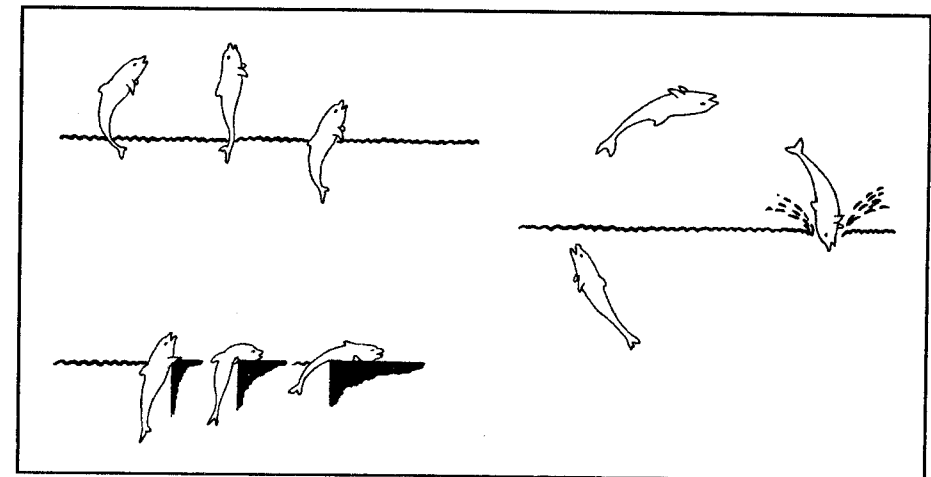
Прайор с коллегами спланировали и провели серию тренировок, в которых Ху, спокойной и прежде не участвовавшей в выступлениях самке, давали подкрепление за каждый проявленный ею новый тип движений. Необходимость новых движений Ху осознала к третьему занятию. В течение первых семи тренировок у нее выработалась определенная модель поведения. Каждое занятие она начинала с демонстрации поведения, которое подкреплялось в прошлый раз. Если оно не вознаграждалось, она перебирала весь свой репертуар, который подкреплялся

на прошлых тренировках, а затем, если ни одно из этих движений не подкреплялось, она осуществляла новое движение.

Так как репертуар движений, демонстрируемых Ху, был очень ограниченным, исследователи, перед тем как возобновить подкрепление за новые движения, посвятили несколько тренировок обучению новому типу поведения («хождение на хвосте» и создание «волн хвостом»), используя общепринятую технику формирования своего поведения. Это имело значительный эффект, так как Ху начала делать больше разных движений на тренировках и к 16-му занятию совершала восемь разных типов движений, включая четыре абсолютно новых (см. рисунок). К 31-му занятию она по всей видимости усвоила понятие новизны: каждую тренировку она начинала с нового поведения, и если оно хоть однажды подкреплялось, то она исполняла его снова и снова. Некоторые из ее движений стали настолько изобретательны, что наблюдатели затруднялись их описать.

Дельфины (грубозубые и белобочки) — не единственные животные, изобретающие новые игры. Де Баал (de Waal, 1989) описал поведение Азиута, длиннохвостой макаки, живущей в Институте исследования идентичности в Индии, который часто играл с зеркалами. Азиут не только продемонстрировал, что узнает свое изображение в зеркале, но и научился использовать зеркало для того, чтобы подсматривать, что люди или собаки делают за его спиной, и часто поворачивал голову, чтобы сравнить изображение в зеркале и реальную сцену. Азиут научился также с помощью

Новизна в поведении дельфинов



Некоторые социальные и когнитивные особенности «высших» млекопитающих
(Eisenberg, 1986, адаптировано)

Манипулирование объектами	Понятия числа	Понятийная память	Разнообразие репертуара	Символизация	Вокальное подражание	Социальные традиции
Слон Rensch and Altevog, 1953	2	3	4	—	2	4
Морской лев Schusterman and Krieger, 1984	—	3	4	2	—	2
Макака Rumbaugh, 1975	—	3	4	2	1	3
Вервертка Marler, 1983	—	3	4	2	1	3
Шимпанзе Rumbaugh, 1975	3	4	4	4	1	4
Дельфин Herman, 1986	—	3	4	4	2	3
Условные обозначения: — неизвестно						
1 ← мало развито						
2						
3						
4 → высоко развито						

зеркала управлять собственной рукой при схватывании пищи и исследовать изображения, полученные в результате отражения от двух направленных друг на друга зеркал, положив одно из них на пол, а другое держа над головой. Изобретательные игры, демонстрируемые этим животным, были тщательно описаны: они свидетельствовали о высоко развитой способности к синтезу и новизне.

Кавай (Kawai, 1965b) описал, как группа краснолицых макак на острове Кошима в Японии обучилась новому поведению. Молодая самка по имени Имо обнаружила, что можно смывать песок с клубней сладкого картофеля, окуная их в море. Очень быстро и другие обезьяны в стаде переняли это поведение, пока промывание еды не стало совершенно обычным явлением среди макак этого островка, причем передаваемым по наследству. Кавай считал это поведение «докультурным», утверждая, что передача его новым поколениям показывает, каким образом обучение, построенное на новизне и подражании, может формировать основу долговременных «культурных» практик, передаваемых следующим поколениям сначала тем животным, которое их выработало, а после его смерти — всей группой как целым.

ДРУГИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ СПОСОБНОСТИ

Были проведены и другие исследования, посвященные изучению когнитивных способностей у разных видов. В таблице на с. 254 сравнивается поведение шести видов животных в семи разных сферах, в которых проявляются «высшие» познавательные способности или характеристики. Эти виды: слоны, калифорнийские морские львы, макаки, зеленые верветки, шимпанзе и дельфины. В число задач входили: проверка способности манипулировать объектами для решения головоломок, способности использовать понятие числа, способности запоминать понятия, оценка разнообразия поведенческого репертуара в ситуациях типа ухаживания, проверка способности использовать символы, оценка вокального подражания и проверка зависимости от социальных традиций.

Животные и язык

Способность животных мыслить не вызывала бы сомнений, если бы удалось научить их общаться с людьми на человеческом языке. Этой задаче было посвящено большое количество исследований. Этот параграф мы начнем с краткого перечня тех исследований, в которых были сделаны попытки обучить животных человеческому языку, а затем перейдем к анализу полученных данных, чтобы оценить, действительно ли эти животные используют язык так же, как это делают люди.

Ранее в этой главе мы познакомились с исследованием Пепперберг (Pepperberg, 1983), которая применяла методику, комбинирующую моделирование и подкрепление при обучении африканского серого попугая Алекса правильному использованию более 50 английских слов. Однако большинство работ в этой области было проведено на человекообразных обезьянах (обычно шимпанзе), а также на гориллах и орангутанах.

Одна из самых ранних попыток обучить шимпанзе человеческому языку была предпринята супругами Келлог (Kellogg and Kellogg, 1933). Молодая самка шимпанзе по кличке Гуа росла вместе с их собственным ребенком. Келлоги вели подробные записи ее развития и обнаружили, что многим вещам она обучалась так же быстро, как и их ребенок, а иногда даже быстрее, особенно если дело касалось практических проблем. Но за все время Гуа научилась говорить только три слова. Хейс (Hayes, 1950) воспитывал молодую шимпанзе Вики и старался научить ее говорить, но она смогла справиться только с четырьмя словами: «папа», «мама», «чашка» и «вверх» — эти слова она использовала правильно. Хотя было совершенно очевидно, что эти шимпанзе гораздо более мысленны, чем следует из их скромных языковых способностей, их голосовой аппарат просто не был приспособлен к произношению слов. Попытка Лэйдера (Laidler, 1980) научить молодого орангутана Коуди говорить также окончилось неудачей: как и Вики, Коуди выучил всего четыре слова.

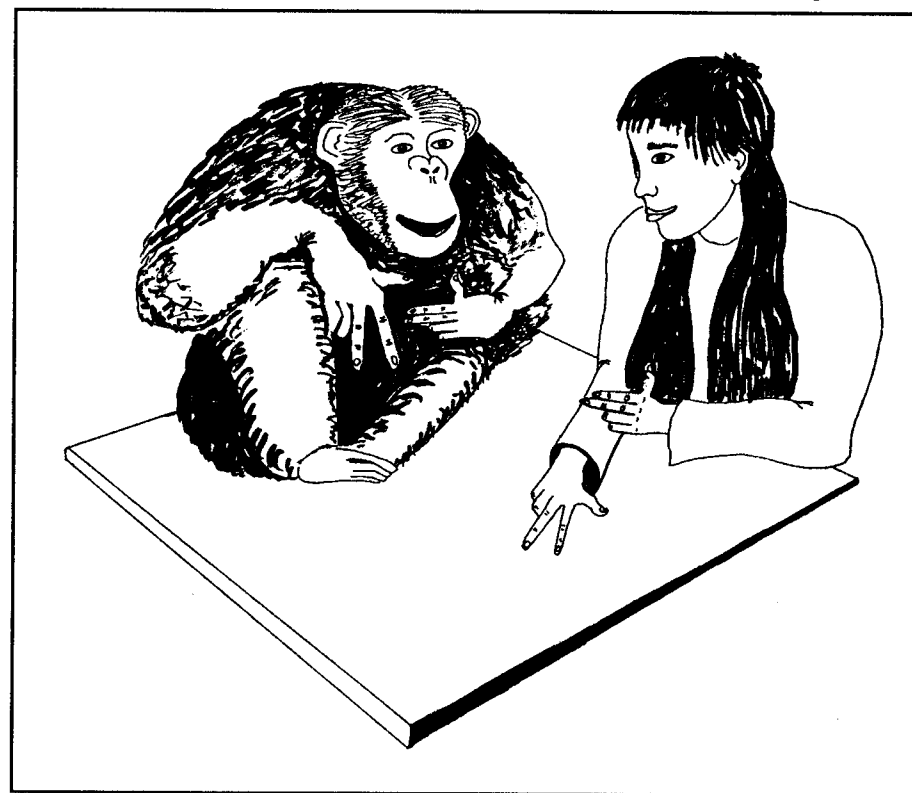
В конце 1960-х были начаты три разных проекта по обучению шимпанзе языку. Первый проект был основан на использовании специальных языковых кодов, составляемых при помощи крепящихся к магнитной доске фигур. Премаки (Premack and Premack, 1972) применяли эту систему, чтобы обучить шимпанзе Сару общаться с помощью символов. Во время обучения обезьян поощряли лакомством или похвалой.

Румбо (Rumbaugh, 1977) разработала другой метод обучения. Для него требовалась большая компьютерная клавиатура, содержащая несколько разных символов, или *лексиграмм*, предусматривающих не толь-

ко большое число возможных референтов, но и использование правил упрощенной грамматики, известной как йеркиш. Шимпанзе Лана должна была печатать ответы на вопросы или свои просьбы, а компьютер выдавал ей ряд результатов: фильмы, картинки, музыку, пищу или питье.

В дальнейшем Сэвэдж-Румбо, Румбо и Бойзен (Savage-Rumbaugh, Rumbaugh and Boysen, 1978) применили сходную схему тренировки при совместном обучении двух шимпанзе: Остина и Шермана. Эти шимпанзе обучались по той же системе, что и Лана, но с некоторыми принципиальными различиями: в частности, между наименованием объекта и подкреплением устанавливали более жесткую связь. Если Лана правильно называла фрукт, она могла выбрать себе любое вознаграждение. А Остину и Шерману в качестве вознаграждения давали именно тот фрукт, который они называли. Но так же, как и Лана, они должны были создать грамматически правиль-

Обучение шимпанзе символическому языку



ное высказывание, чтобы получить награду. Пару бонобо (карликовых шимпанзе) тоже тренировали по системе Йеркиш, по той же методике, что и Остина и Шермана, и вскоре оказалось, что бонобо более успешны при этой системе обучения (Savage-Rumbaugh et al., 1986).

Третий подход был связан с обучением шимпанзе американскому жестовому языку, которым в Америке пользуются большинство глухих людей. Первое из таких исследований было проведено Гарднерами (Gardner and Gardner, 1969), которые обучали молодую шимпанзе Уошо, сочетая моделирование (придание ее рукам правильного положения) и подкрепление. Затем Гарднеры приступили к выполнению групповой обучающей программы, в которой нескольких молодых шимпанзе одновременно обучали американскому жестовому языку люди, для которых этот язык был родным. Этот эксперимент получил известность как Оклахомская колония (Fouts, 1972).

Террес (Terrace, 1970) обучал американскому жестовому языку шимпанзе — Нима Чимпского. Его обучение проводилось по той же схеме, по какой обучали и других шимпанзе, за тем исключением, что у Нима сменилось много учителей. Последнее было преднамеренной стратегией, чтобы предотвратить возникновение у обезьяны близких отношений с кем-либо из контактирующих с ним людей.

Патерсон (Patterson, 1978) провела исследование, в котором американскому жестовому языку обучали молодую гориллу Коко. Коко также обучали комбинированным методом, сочетая моделирование и подкрепление. Спустя год после начала обучения в проект подключили молодого самца гориллы Майкла (Patterson, 1979), которого тоже учили американскому жестовому языку. Было показано, что как и в исследованиях, проведенных на шимпанзе, взаимодействие между двумя животными значительно облегчает обучение.

Поскольку у дельфинов нет рук, в опытах с ними нельзя использовать жестовый язык. Но Херман, Ричардс и Уольц (Herman, Richards and Wolz, 1984) описали программу, в которой дельфина Акеакамаи обучали реагировать на специальный визуальный язык, где символы изображались жестами тренера, стоящего на краю бассейна. Этот язык включал грамматические конструкции и большое число произвольных символов; особое значение придавалось порядку слов. Другого дельфина, Феникса, обучали использовать сопоставимый по сложности язык, который представлял собой генерируемые компьютером короткие шумовые импульсы. Во время занятий дельфинам давали подкрепление, если они правильно отвечали на эти сигналы. Однако данная технология не давала возможности продемонстрировать, что животные могут самостоятельно использовать подобный язык: с ее помощью можно было только показать, что они способны понимать его.

С тех пор как были начаты эти исследования, психологи и другие специалисты спорят о том, действительно ли эти животные используют язык. Идут острые дискуссии: некоторые ученые настаивают на том, что такого рода навыки нельзя считать языком; другие полагают, что поведение, которое демонстрируют эти животные, не дает оснований усомниться, что мы имеем дело именно с использованием языка. Хотя разногласия на самом деле проистекают из принципиальных представлений об уникальности человеческих существ, научный подход к этой проблеме заключается в том, чтобы рассмотреть критерии человеческого языка и проанализировать, в какой степени способности животных соответствуют этим критериям.

Ключевые признаки языка по Хоккетту

Хоккетт опубликовал свою систему ключевых признаков человеческого языка в 1959 году, до того как были проведены современные исследования языка у животных, поэтому маловероятно, что на представления Хоккетта как-то повлияли те или иные взгляды на этот вопрос. Полный набор ключевых признаков дан в таблице на с. 260. Мы рассмотрим каждый из этих признаков по очереди, привлекая соответствующую информацию из упомянутых выше работ, и лишь затем детально остановимся на дискуссии о том, могут ли животные использовать язык.

1. Вокализация/аудирование и 2. Свободное распространение/направленность. Эти признаки не применимы к языку, которому обучали животных, но их также нельзя отнести и к некоторым видам человеческого языка, к тому же американскому жестовому языку. Американский жестовый язык и некоторые другие жестовые языки считаются полноценными человеческими языками, несмотря на то, что они не соответствуют этим критериям.

3. Быстрое угасание и 4. Полная обратная связь. Все языки, которым обучали животных, соответствуют этим критериям.

5. Взаимозаменяемость. Это верно для языков, которым обучали человекообразных обезьян, но, конечно, не дельфинов, потому что последние могли только получать, но не посылать информацию, используя этот язык.

6. Специализация. В изучении как обезьян, так и дельфинов был использован специальный язык, созданный исключительно для целей коммуникации.

Ключевые признаки человеческого языка по Хоккетту (Hockett, 1959, адаптировано)

1. Голос/слух	Передается с помощью звуков от индивида к индивиду
2. Рассеянный/направленный	Звук распространяется широко, но получатель может различить направление, откуда он исходит
3. Быстрое угасание	Сигнал быстро затухает
4. Полная обратная связь	Говорящий может слышать произносимые им слова
5. Сменяемость	Один и тот же человек может получать и отправлять информацию
6. Специализация	Речь функционирует только для коммуникации и не является побочным продуктом какого-либо другого поведения
7. Семантическая	Речь имеет значение
8. Произвольность	Между знаками языка и их значением нет сходства
9. Культурная преемственность	Язык передается из поколения в поколение
10. Обучаемость	Новые формы языка могут быть выучены
11. Дискретность	Язык организован в дискретные, отдельные единицы; информация кодируется способом их комбинации
12. Двойственность компоновки	Языковые структуры работают более чем на одном уровне: на уровне организации фонем в слова и на уровне организации слов в предложения
13. Замещение	Язык позволяет говорящему ссылаться на объекты, удаленные друг от друга во времени и пространстве
14. Открытость/продуктивность	Язык позволяет создавать новые выражения, имеющие новые значения
15. Уклончивость	Язык позволяет говорить о вещах, которых не было или которые невозможны, другими словами, лгать
16. Рефлексивность	Язык может быть предметом разговора, как это происходит здесь

7. Семантика. По большей части полученные результаты говорят в пользу того, что человекообразные обезьяны и дельфины могут понимать значения слов. Гарднеры (Gardner and Gardner, 1969) провели сложные серии двойных слепых тестов чтобы установить, действительно ли шимпанзе Уошо понимает адресуемые ей знаки. В одном из этих тестов наблюдатель садился так, чтобы видеть только предъявляемую Уошо картинку, но не саму обезьянку. Другой наблюдатель, наоборот, мог видеть только Уошо, но не картинку. Каждый рисовал то, что он видел, картинку или жест, который Уошо делала в ответ на предъявленную картинку, и вся процедура записывалась на видеопленку. В 72% проб Уошо делала правильные жесты, а ее ошибки были неслучайны. Часто они относились к обозначению категорий более высокого порядка. Например, ее жест мог означать «кошку», когда показывали изображение собаки.

Исследование дельфинов, проведенное Херманом, Ричардсом и Уолзом (Herman, Richards and Wolz, 1984), показало, что они быстро схватывают значения слов. Например, когда Акеаками просили принести определенный предмет или заменить один предмет на другой, все предметы, имена которых она знала, находились в бассейне, поэтому исключалась возможность того, что Акеаками бессознательно выберет первое, что бросится ей в глаза. Задание считалось выполненным правильно, если она сразу поворачивалась к первому названному предмету, а не к другим.

Хотя эксперименты и показывают, что шимпанзе, научившиеся американскому жестовому языку, и дельфины, по-видимому, понимают значение используемых символов, но все же это нельзя считать однозначно доказанным фактом. Например, Сэвэдж-Румбо с коллегами (Savage-Rumbaugh et al., 1983) отмечали, что использованная система обучения не дает возможности понять, действительно ли Лана выучила значения таких слов, как «фрукты», или она просто научилась ассоциировать стимул и реакцию. Новая система обучения для Остина и Шермана учитывала это слабое место и с большей определенностью позволяла ответить на вопрос, понимают ли шимпанзе значения употребляемых ими символов.

Имеются некоторые сомнения относительно того, продвинулась ли шимпанзе Сара дальше простого ассоциирования стимулов с ответами (Premack, 1983). Хотя она сформировала достаточно тонкое умение использовать символы в нужном контексте и могла конструировать условные высказывания типа «если... то», она фактически не понимала, что язык — это нечто значимое само по себе. В отличие, например, от животных в других исследованиях, она никогда сама не начинала разговор со своим тренером. Она отвечала на вопросы, но не вступала в общение. Это отсутствие спонтанности действительно отличает ее от других животных, участвовавших в этих недавно проведенных исследованиях, и ставит

вопросы о правомерности сравнения между использованием Сарой пластиковых символов и тем, как пользуются речью люди.

Террес (Terrace, 1979) утверждал, что приобретенный Нимом Чимпским словарный запас на самом деле не является осмысленным языком. Хотя во время исследования Ним употребил в правильном контексте более 19 000 многословных выражений, среди которых было более чем 5000 различных типологических вариантов, Террес все же полагал, что эти результаты можно объяснить просто за счет формирования все более и более тонкого различения в процессе обучения по схеме стимул-реакция. Данное предположение в значительной степени опирается на тот факт, что высказывания Нима не были грамматически структурированы — к этому критическому замечанию мы вернемся позднее. По мнению Терреса, и другие шимпанзе, общающиеся на американском жестовом языке, демонстрировали не более чем обучения по схеме стимул-реакция; а такие якобы убедительные тесты, как гарднеровский «двойной слепой метод», вполне могут быть объяснены процессами типа бессознательного указания. Эта критика, однако, была основана только на просмотре фильма об Уошо: Террес сам не исследовал способности этой обезьяны, хотя его и приглашали поучаствовать в экспериментах. Некоторые исследователи (например, Lieberman, 1984) убеждены, что Террес просто упорствует в своем нежелании даже предположить, что эти животные могут использовать язык.

8. Произвольность. Каждый из языков, которым обучали человекообразных обезьян и дельфинов, состоял по большей части из произвольно отобранных единиц, которые физически ничем не напоминали обозначаемые ими понятия. Кроме того, эти языки содержали слова, обозначающие не только предметы, но и отношения, категории и понятия. В одном из исследований, описанных Сэвэдж-Румбо, Румбо, Смитом и Лоусоном (Savage-Rumbaugh, Rumbaugh, Smith and Lawson, 1980), Остин и Шерман продемонстрировали, что у них есть некоторое представление о категоризации и о том, как устанавливается соответствие между символами и объектами.

Шимпанзе предъявляли разнородный набор предметов, и их первой задачей было рассортировать предметы на две категории: пищу и орудия, размещая их на двух разных подносах. На втором этапе экспериментатор показывал объект, а обезьяны должны были определить, к какой категории он относится, нажимая определенную клавишу на клавиатуре компьютера, которая обозначала категорию, а не сам объект. На третьем этапе животных просили классифицировать фотографии, а не сами объекты, на четвертом этапе им показывали символ, обозначающий объект на «языке», которому их учили, и предлагали отнести его к нужной категории. Остин и Шерман

успешно выполнили все эти задания, хотя они были уже далеко за пределами возможностей Ланы.

9. Культурная преемственность. Имеется несколько фактов, свидетельствующих о передаче языка от одного животного к другому. В Оклахомской колонии, например, видеозаписи жизни группы шимпанзе, сделанные в отсутствие экспериментаторов, показали, что обезьяны общаются друг с другом жестами и отвечают на переданные им сообщения (Fouts, 1972). Таким образом, можно предположить, что это становится предкультурным поведением, очень похожим на промывание сладкого картофеля японскими макаками, которое, вероятно, может быть передано следующим поколениям. Уошо сама научила жестам по крайней мере одного молодого шимпанзе: наблюдали, как она обучает жестам детеныша шимпанзе Лулиса, которого она «усыновила».

10. Обучаемость. Этот критерий исследовали главным образом имплицитно. Как правило, после того как животное выучивало одну разновидность языка, исследователи не проверяли, может ли оно позднее выучить другую разновидность языка. Но во всех этих исследованиях, конечно, проверяли новые комбинации из элементов заученного языка, и животные обычно вполне адекватно отвечали на новые требования. Например, в одном из заданий Херман, Ричардс и Уольц (Herman, Richards and Wolz, 1984) давали дельфину Акеаками 193 совершенно новых предложения, и она смогла правильно ответить на каждое из них. Эти предложения использовали точный порядок слов при описании действий, которые она еще ни разу не выполняла, следовательно, дельфин был способен понимать и обучаться новому употреблению слов, следуя существующим, заученным ранее правилам.

Люси, шимпанзе из Оклахомской колонии, не только стремилась придумывать новые комбинации слов для описания чего-либо, но и предпочитала их заученным ранее словам (Fouts, 1972). Например, она очень хорошо знала жест, обозначающий арбуз, и иногда использовала его. Но чаще она называла арбуз «фруктовым питьем» или «сладким питьем» — комбинацией слов, которую она сама изобрела. Таким образом, по крайней мере для Люси, язык являлся гибкой системой, открытой для заучивания новых комбинаций или элементов.

11. Дискретность. Каждый из языков, которым обучали животных, состоял из отдельных дискретных единиц. Некоторые из этих животных могли усваивать и применять достаточно большое количество этих единиц: Уошо, например, в 4 года знала 132 разных слова, включая, помимо

существительных, местоимения, прилагательные и глаголы, а горилла Коко за период обучения выучила 400 жестов. Почти все участвовавшие в исследованиях животные были способны комбинировать знаки: Ушо составила свое первое предложение из двух слов в 20 месяцев, и даже Сара и Лана могли образовывать простые предложения из двух-трех слов.

Конечно, эти способности незначительны по сравнению с возможностями маленьких детей. Например, ребенок в четыре года в среднем имеет словарный запас более 3000 слов; и некоторые исследователи говорят о врожденной способности человека «схватывать» синтаксис (хотя другие считают это преувеличением). При непосредственном сопоставлении с детьми словарный запас и речевая компетентность этих животных могут и не выглядеть столь впечатляюще — но владение языком является видоспецифическим поведением человека, а не человекообразных обезьян или дельфинов. В главе 2 речь уже шла о том, что научение в какой-то мере зависит от врожденной готовности к определенным формам обучения. Поэтому для животного гораздо сложнее обучиться поведению, к которому у него нет врожденной предрасположенности. Получается, что при обучении языку животные на самом деле учатся тому, что выходит за рамки их видоспецифического поведения, и тот факт, что они могут приобретать такой словарный запас, сам по себе поразителен, и многое говорит о пластичности их поведения.

12. Двойственность компоновки. Этот вопрос относится главным образом к грамматике. Высказывались предположения (например, Chomsky, 1959) что люди обладают врожденным чувством грамматики и что в этом состоит специфика человеческого языка. При переводе в операциональные термины, полемика велась вокруг вопроса о порядке слов и правильности его использования. В английском языке фраза «Салли ударила Джейн» имеет совершенно другое значение, чем «Джейн ударила Салли», и структурные лингвисты, например Хомский, утверждали, что все человеческие языки имеют сходную «глубинную структуру» и значение основано на фундаментальных грамматических характеристиках. Тот факт, что это очень спорное утверждение не подтверждается данными современной лингвистики (например, в финской грамматике порядок слов не имеет значения), не остановило критиков исследований языка животных от использования его в качестве абсолютного критерия.

Например, Террес (Terrace, 1979) настаивал на том, что Ним Чимпский (шимпанзе, обучавшийся американскому жестовому языку) демонстрировал не более чем результаты обучения по схеме стимул-реакция, несмотря на то, что Ним употреблял до нескольких тысяч типов многословных выражений, которые были описаны ранее. Это возражение

полностью опирается на тот факт, что у Нима не было врожденного чувства грамматики. Случай, когда он действительно проявлял что-то в этом роде, были отвергнуты. Например, Ним всегда правильно ставил слово «больше» первым в предложении из двух слов; но Террес проигнорировал это, мотивируя тем, что «больше» было единственным повторяемым словом, которое шимпанзе знал, и поэтому помещение его в начало могло быть просто привычкой. Тот факт, что шимпанзе чаще использовал относительно короткие предложения — средняя длина его высказываний составляла 1,5 слова — также был интерпретирован Терресом как доказательство, что у животного не сформировано чувство грамматики. Аргумент состоял в том, что способность использовать грамматику неизбежно приводила бы к увеличению длины предложений просто потому, что это было бы наиболее вероятным исходом.

Но шимпанзе употреблял правильную грамматическую структуру и в более сложных предложениях. Террес отвергает этот факт по той причине, что такие предложения могли быть усвоены путем подражания. Это возражение не очень понятно; единственным аргументом, почему такой способ обучения животных может считаться «неправильным», является признание врожденности грамматического чувства, что далеко не очевидно. Интересно, какой опыт общения с маленькими детьми был у самого Терреса: судя по собственному опыту автора данной книги, грамматические ошибки у только начинающих говорить детей являются достаточно распространенным явлением, что идет вразрез с представлениями лингвистов-ортодоксов.

Понятно, что по мнению таких критиков, как Террес, животные так никогда и не смогут использовать язык. Более беспристрастные наблюдатели, однако, могут прийти к выводу, что существует много данных, которые Террес просто не рассматривал. Если мы будем также иметь в виду, что обучение, как показали Гулд и Марлер (Gould and Marler, 1987), во многом обусловлено врожденной предрасположенностью, то мы сможем, вероятно, принять достижения этих животных такими, какие они есть. Исследователи не делали попыток превратить животных в человека: они искали ответ на вопрос, могут ли животные научиться использовать язык для общения с человеком.

Мы располагаем данными, свидетельствующими о том, что животные могут использовать порядок слов для описания того или иного значения. Румбо (Rumbaugh, 1977) сообщила, что Лана могла понимать семантические различия в разных предложениях, ориентируясь только на порядок слов. Лана понимала, например, разницу между «Тим дать Лана яблоко» и «Лана дать Тим яблоко». Она также иногда исправляла порядок слов при печатании своих утверждений или ответов. Однако не все шимпанзе

научились этому. Несмотря на усвоение сложного словарного запаса, включая условные отношения «если ... то», Сара так не поняла идею порядка слов и синтаксиса вообще (Premack, 1983).

Дельфины, обученные Херманом, Ричардсом и Уолзом (Herman, Richards and Wolz, 1984), «ухватили» идею синтаксиса достаточно быстро. Как в «визуальном языке», которому обучали Акеакамаи, так и в звуковом языке, которому обучали Феникса, порядок слов был необходим для выражения смысла. Оба дельфина не испытывали в этом отношении трудностей, они даже ответили правильно, когда им впервые предъявили предложения из четырех слов. Херман, Ричардс и Уолз считают, что дельфины несомненно проявляли некоторую грамматическую компетентность, иначе им было бы гораздо труднее справиться с заданием.

13. Замещение. Сэвэдж-Румбо с коллегами. (Savage-Rumbaugh et al., 1983) описали задание, в котором Остин и Шерман должны были сообщать друг другу о предметах, которых не было в комнате. В этом опыте шимпанзе показывали стол с разными лакомствами. Для того чтобы получить одно из них, животное должно было пройти от стола за перегородку к клавиатуре и построить грамматически правильную просьбу дать ему лакомство. После этого оно подходило к столу, брало пищу и отдавало экспериментатору. Остин и Шерман успешно справились с этим заданием.

Футс (Fouts, 1972) провел с шимпанзе из Оклахомской колонии несколько тестов, схожих с тестами Мензела, которые мы рассматривали в предыдущей главе. Отличие, однако, состояло в том, что первый шимпанзе не присутствовал при поиске пищи: идея состояла в том, что обезьяны должны были использовать для своего общения жесты. В этих задачах одного шимпанзе уводили от группы и показывали ему место, где спрятан какой-либо предмет. После этого его отпускали к остальным. Затем другому шимпанзе давали возможность найти приманку — с чем тот, как правило, успешно справлялся. Видеозаписи поведения группы показали, что шимпанзе использовали жесты, чтобы сообщить другим о местонахождении пищи.

Дельфины также продемонстрировали, что они могут понимать сообщения об отсутствующих в данный момент предметах. В нескольких опытах их просили найти спрятанные предметы, и они хорошо выполняли это задание, даже с большей легкостью, чем ожидалось. Иногда просьбы касались предметов, которых вообще не было в бассейне, и оба дельфина успешно научились нажимать на рычаг, если обнаруживали их отсутствие.

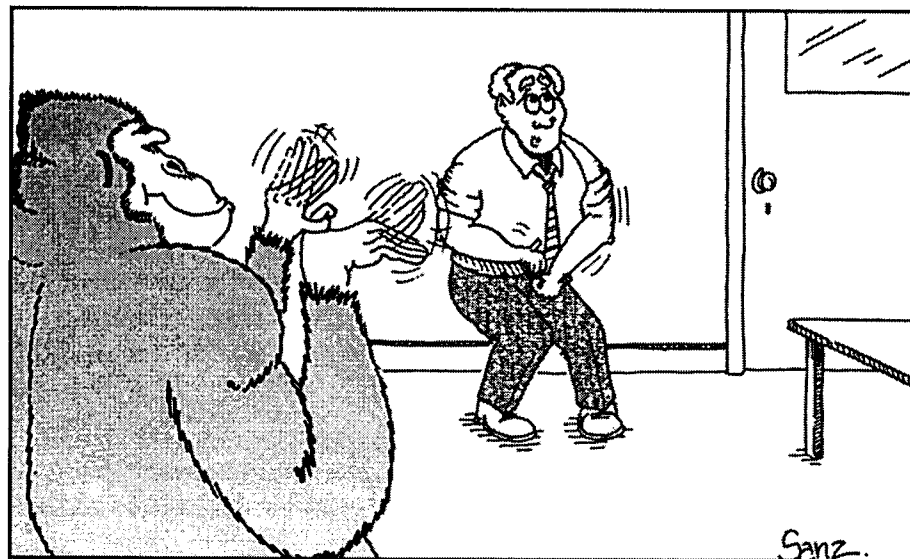
14. Открытость/продуктивность. Отмечались случаи, когда животные спонтанно комбинировали слова для создания новых высказываний. Хотя Террес (Terrace, 1979) и пытался это опровергнуть, считая, что шимпанзе

могли просто описывать две разные характеристики ситуации, большинство исследователей согласны с тем, что абсолютное большинство примеров и особенностей «словесных» комбинаций иллюстрируют продуктивное использование языка. Лана, к примеру, увидев в первый раз кольцо, назвала его «браслетом на пальце» («палец-браслет»). Уошо назвала лебедя «водной птицей» («вода-птица»), когда экспериментатор спросил, кто это, а Люси, одна из Оклахомских шимпанзе, описывала редиску как «больно-плакать фрукт». Паттерсон (Patterson, 1979) отмечала, что горилла Коко создала 20 новых собственных жестов-комбинаций для описания неизвестных ей слов.

Уошо часто спонтанно включалась в разговор и иногда использовала в нем новые выражения. Один раз, гуляя с экспериментатором, Уошо увидела летящий самолет, повернулась к экспериментатору и прожестиковала: «Ты, меня кататься самолет». В другой раз, когда в ее чашку положили маленькую куклу, Уошо показала: «Ребенок в моем питье» — комбинация слов, с которой она никогда ранее не встречалась. Террес (Terrace, 1979) утверждал, что Уошо просто получила подсказку через неосознанный жест экспериментатора, указавшего сначала на куклу, а потом на чашку, но это спорный аргумент: другие исследователи не обнаружили подобных жестов при тщательном изучении видеозаписей (Lieberman, 1984). (Террес основывал свою критику на очень ограниченном числе кадров из фильма об Уошо и отказался от просмотра более строгих научных данных, собранных Гарднерами и признанных убедительными другими исследователями.)

15. Уклончивость. Интересно, что наиболее достоверные факты о небуквальном использовании языка — или даже прямой лжи — были получены в работах с гориллами, а не шимпанзе. Паттерсон (Patterson, 1979) сообщала, что Коко и в несколько меньшей степени Майкл, похоже, стали проявлять чувство юмора и «дразнили» Паттерсон, нарочно употребляя жесты неправильно. Паттерсон провела тщательную проверку, чтобы убедиться, что эти жесты не были просто ошибочными, но собранные ею наблюдения говорили о том, что такое использование языка было преднамеренным. Например, когда Коко попросили: «Скажи, что ты считаешь смешным», она ответила, указывая на зеленую игрушечную лягушку: «Это красное». Принимая во внимание известную игривость дельфинов, приходится сожалеть, что Акеакамаи и Феникс не могли общаться между собой на предложенном им «языке».

Другие примеры не совсем точного использования слов имели место при спонтанном возникновении «бранных слов». Уошо, к примеру, сама начала употреблять слово «грязный» перед чьим-либо именем, если этот человек (или животное) ей не нравился. Коко тоже называла кого-либо «ты грязная уборная», если он ее раздражал. Эти слова в их обычном контексте использо-



ЧТО-ЧТО У МЕНЯ РАССТЕГНУТО?... ОХ-ХА-ХА!... БОТ ТАК ДА...

вались правильно, но оба животных связали их с выражением недовольства и применяли вне их буквального значения, хотя, конечно, они могли просто ассоциировать с этими словами эмоции раздражения по схеме стимул-реакция без учета их буквального значения.

16. Рефлексивность. В какой-то степени само обращение к животному с предложением назвать нечто представляет собой использование слов для разговора о словах; и все шимпанзе успешно справляются с этим. Примак (Premack, 1983) продемонстрировал, что Сара могла правильно отреагировать на специфический символ, означающий «дать имя чему-то». А это подразумевает, что шимпанзе способны иметь абстрактное представление о коммуникативной системе. Возможно, это один из самых фундаментальных уровней рефлексивности в использовании языка.

Более сложный случай представлен двумя гориллами, Коко и Майклом. Один раз Майклу не давали пройти в загон, где они жили, и Паттерсон отказывалась пустить его до тех пор, пока он не сделает правильный жест. Коко, которая была внутри, показала ему жест через окно. После этого Майкл правильно повторил жест и был допущен внутрь. В тот момент Коко просигналила Майклу: «Хороший жест, Майкл» — явный пример использования языка для разговора о языке.

ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ЛИ ЭТО ЯЗЫК?

Споры о том, является ли коммуникативное поведение животных «настоящим» языком, основаны на достаточно спорных критериях. Сэвэджд-Румбо и Хопкинс (Savage-Rumbaugh and Hopkins, 1986) утверждают, что все эти спорные различия между языком животных и человека сильно преувеличены. Как только преодолевалось одно препятствие, сразу же выдвигалось другое, и это продолжалось до тех пор, пока, как мы уже видели, основная критика не стала апеллировать к чисто лингвистическим гипотезам, которые, возможно, не отражают всего богатства человеческого языка (Sueren, 1976), а возможно даже и не отражающие истинного представления о языке. Например, накапливается все больше данных, свидетельствующих о высокой значимости человеческих взаимоотношений в процессе усвоения языка в детском возрасте (de Villiers and de Villiers, 1978). Но ни модель усвоения языка Хомского, на которой была построена критика Терреса, ни его собственные исследования не принимают во внимание эти данные. Либерман (Lieberman, 1984) отмечал, что Ним Чимпский во время своего обучения страдал оттого, что у него постоянно менялись учителя.

Конечно, эти споры в значительной степени отражают представления и убеждения относительно качественных различий между человеком и животными. Некоторые люди склонны верить в уникальность представителей человеческого вида, однако эта уникальность может быть поставлена под сомнение тем, что некоторые животные способны научиться упрощенной версии человеческого языка: последний, в конце концов, является нашим особым видоспецифическим навыком, которым мы овладаем с большой легкостью. То, что мы видим в рассматриваемых нами исследованиях, дает представление о некоторых этапах эволюции человеческого языка: как отмечали Сэвэджд-Румбо и Хопкинс (Savage-Rumbaugh and Hopkins, 1986), проследив развитие у животных базовых когнитивных способностей, обеспечивающих функционирование человеческого языка, мы сможем понять, как эволюционировал язык и какое влияние на этот процесс могли оказывать другие когнитивные навыки и способности животных. Используя «ключевые признаки» языка по Хоккетту, можно отобрать примеры того, что «высшие» животные владеют важными компонентами языка (или, по крайней мере, обладают когнитивными возможностями для этого), хотя, конечно, и не в такой совершенной форме, как у человека.

Говоря о попытках провести четкое разграничение между человеческим языком и символической коммуникацией у человекообразных обезьян по типу используемой ими грамматики, Сэвэджд-Румбо и Хопкинс (Savage-Rumbaugh and Hopkins, 1986, p. 305–306) констатировали:

«Мы считаем, что со временем такого рода противопоставления рухнут, и мы будем считать эти взгляды странными и устаревшими, поддерживавшими последнюю линию обороны против дарвинизма. Человеческий язык будет признан тем, чем он является: специфическим средством передачи информации об объектах и событиях, которые удалены во времени и пространстве... в истоках которого находятся схожие системы коммуникации, обнаруженные у других видов. Грамматика больше не будет рассматриваться как уникальное свойство человеческого языка, а будет пониматься как система временной переработки информации. Грамматические единицы и синтаксические правила, вовсе не детерминированные врожденным аппаратом усвоения языка, будут рассматриваться как производные от перцептивных характеристик организма... Эта интерпретация будет принята, когда станет более очевидным, что и другие живые существа обладают нейробиологическим субстратом сознания и интенциональности».

Попытки обучить животных человеческому языку преследуют, в принципе, и другую цель: весьма гипотетическую перспективу того, что однажды мы сможем узнать, что значит быть представителем другого вида, просто спросив об этом. Но сейчас это относится к области научной фантастики. Исследования языка животных должны продвинуться далеко вперед, прежде чем нечто подобное сможет стать реальностью.

Эволюция, адаптация, инстинкт и научение

В этой книге мы рассмотрели целый ряд примеров поведения животных и установили, что главной его особенностью является разнообразие. Разные виды животных во всех аспектах их жизни действуют самыми разными способами. Виды различаются по тому, как они проводят время, как находят партнера, как производят на свет потомство. Мы лишь только начали исследовать эти различия, но чем больше мы изучаем поведение животных, тем глубже осознаем беспредельность диапазона поведенческих и адаптационных возможностей живых существ.

И человеческое поведение тоже чрезвычайно разнообразно. В разных частях света люди живут по-разному. Очень различны их глубинные представления о самых фундаментальных аспектах жизни. Какова суть взаимоотношений человека с природой и другими людьми, на какие ценности следует ориентироваться, ради чего следует жить? Люди различаются между собой и по ответам на эти фундаментальные вопросы, и по своему обыденному поведению: в каких жилищах они живут, к каким социальным группам и структурам принадлежат, как растят и воспитывают детей.

Ловушки при сравнении животных и людей

Сравнительные психологи не сомневаются в том, что исследования животных могут пролить свет на поведение людей. Но при этом мы должны быть очень осторожны. Мы уже видели, как легко попасть в ловушку. Одна из них — ловушка *биологического детерминизма*: представление о том, что врожденные биологические механизмы делают неизбежными некоторые виды поведения. Как мы видели, это относится не только к животным, но и к человеку, хотя и в меньшей степени. Другая ловушка — *этноцентризм*: поиск единственно верного объяснения поведения человека, исходя из обычаев нашего собственного общества, без учета человеческого разнообразия в разных культурных слоях. И третья ловушка — *редукционизм*: попытки «объяснить» поведение человека лишь на одном уровне объяснения, будто бы этого вполне достаточно.

Мы сталкивались с такими ловушками при попытках объяснить связь между поведением животного и человека. Мы обнаружили биологический детерминизм, например, в лоренцовой теории о биологической неизбежности

агрессии. Мы встретили этноцентризм в представлениях Десмонда Морриса о том, что только практика западного индустриального общества обладает эволюционной историей, достойной объяснения. И мы обнаружили редукционизм в работе Ричарда Докинза, где поведение человека сведено к результатам действия одних только «эгоистичных генов».

Эти примеры экстраполяции поведения животных на человека наглядно иллюстрируют некоторые из перечисленных выше ловушек. Тем не менее те, кто работает в этой области или просто интересуется ею, сохраняют уверенность, что, изучая поведение животных, мы сможем многое узнать и о человеке. Что же нам следует делать, чтобы не попасться в ловушки детерминизма, этноцентризма и редукционизма?

ОБЪЯСНЕНИЕ РАЗНООБРАЗИЯ

Начать нужно с того, чтобы объяснить разнообразие. Как мы уже видели, в мире животных возможно почти любое, даже самое невероятное поведение. Поэтому теория, построенная на исследовании одной лишь центральной группы животных и пытающаяся определить и объяснить понятие «нормы», не способна, по всей видимости, адекватно объяснить реальное положение вещей. Нам нужны теории, которые принимают в расчет полный спектр возможных способов поведения, а не строятся на узком круге или даже одной единственной форме поведения.

Стивен Дж. Гулд (Gould, 1981, p. 330), комментируя склонность социобиологов рассматривать лишь один аспект поведения и «объяснять» его в терминах действия «генов», говорил:

«Социобиологи работают как если бы Галилей поднялся на пизанскую башню... сбросил вниз кучу разнородных предметов и искал бы отдельные объяснения для поведения каждого из них — падение пушечного ядра объяснил бы внутренне присущей ему природной «ядерностью», а легкий полет пера — внутренне присущей ему «перностью». Мы знаем, однако, что все вариации падений объясняются закономерностями взаимодействия двух физических сил — гравитации и силы трения. Это взаимодействие может приводить к тысячам вариантов падения. Если мы сосредоточимся только на одном предмете и попытаемся объяснить его поведение, исходя лишь из его собственных свойств, мы обречены на неудачу».

Мы уже знакомы с рядом общих принципов, которые можно использовать как отправные точки для понимания разнообразия. Как показали

Гулд и Марлер (Gould and Marler, 1987), становление многих форм поведения животных обеспечивается тесным взаимодействием инстинкта и научения. Инстинктивное поведение модифицируется при научении; научение направляется инстинктом, а иногда ограничивается его рамками. Некоторые виды поведения более изменчивы, чем другие. Более глубокое понимание работы этих механизмов и характера их изменчивости, вероятно, поможет нам лучше понять разнообразие поведения животных.

Но никакое поведение не возникает в вакууме. Мы уже видели, как различные формы поведения животных могут изменяться в зависимости от среды, в которой животное обитает. Среда, в свою очередь, также реагирует на населяющих ее животных и начинает сама изменяться. Животные и люди не только действуют в окружающей их среде, но также и влияют на свою среду. Как показал Роуз (Rose, 1983), каждое животное находится в диалектическом взаимодействии со своей средой — даже амеба изменяет природу воды, в которой она плавает, когда ест и выделяет продукты метаболизма. Эволюция, таким образом, — это не однонаправленный процесс: адаптация включает процесс коэволюции и взаимодействия между животным и средой, а не только изменение физических признаков вида.

Механизмы эволюции, адаптации, инстинкта и научения могут предоставить нам материал для теоретического обобщения некоторых идей о возникновении разнообразия поведения. Но если мы хотим, чтобы наши знания о поведении животных помогли нам понять бытие человека, нам необходимо выявить общие тенденции и систематизировать массу данных. Мы должны найти закономерную связь между поведением животных и нашим собственным поведением, не попадая при этом в ловушки, о которых мы только что говорили.

ПОИСК ЭВОЛЮЦИОННЫХ ЗВЕНЬЕВ

Один из способов проследить ход эволюционных изменений состоит в изучении тех животных, которые могут иметь с нами общую эволюционную историю, причем наименее давнюю по сравнению с другими видами. Но при этом мы должны соблюдать крайнюю осторожность. В частности, мы должны избегать опасной установки на то, что конечной целью эволюции является человек. Теорию эволюции ни в коем случае нельзя считать теорией прогресса. Это теория адаптации к среде посредством механизмов естественного отбора. Такая адаптация может происходить — и происходит — почти в любом направлении. Поэтому, хотя мы можем искать

некоторые эволюционные предпосылки нашего поведения у тех животных, которые имеют с нами общую генетическую историю, мы должны избегать взгляда на эту историю как на эволюционный прогресс, ведущий к венцу природы — человеку.

Также следует соблюдать осторожность в выборе подходящего уровня объяснения. Большая часть, если не все человеческое поведение, является продуктом человеческой культуры. Мы с колыбели учимся социально приемлемым формам поведения, и то, что допустимо в одной культуре, недопустимо в другой или принимает там совсем другие формы. И не стоит ожидать, что мы обнаружим какие-то эволюционные взаимосвязи на этом уровне объяснения. Но существуют фундаментальные человеческие характеристики, которые составляют сам базис культуры — не то или иное специфическое поведение, а способности и склонности; и, возможно, именно в них кроется происхождение наших наследственных отличий.

Человеческий язык, например, уникален не только как видоспецифическое явление; он обеспечивает также условия для существования культуры и культурной преемственности поколений. Мы не находим равноценного эквивалента человеческому языку у других видов животных. Но у животных мы можем найти такие способности или такие формы поведения, которые связаны, в эволюционном смысле, с эволюцией человеческой способности к языку. Поэтому изучение этих форм поведения у животных, как мы видели, способно помочь нам увидеть те возможные пути, которыми развивалась эта способность у человека.

У людей есть, конечно, и другие способности и предрасположенности. Одна из них — необыкновенная пластичность поведения. Используя свои культурные навыки и способность к обучению, люди могут приспособиться к жизни в самой разной среде. Мы знаем, как изменить нашу среду обитания, чтобы она обеспечивала нам кров и тепло, мы приспособлены к разным видам пищи, и мы передаем все эти знания молодому поколению.

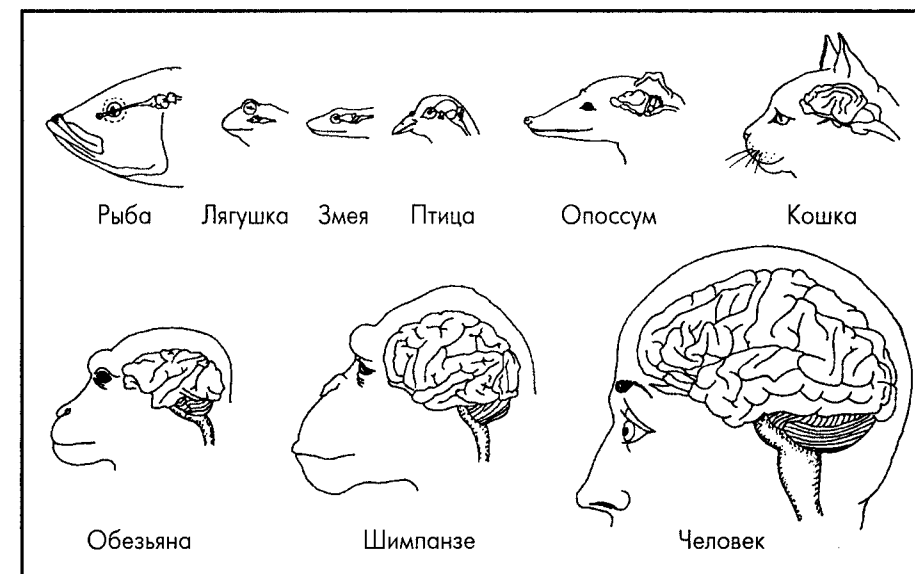
Эволюция мозга и обучение

Все это стало возможным благодаря тому, что в результате развития головного мозга человек приобрел потрясающую способность к обучению. В 1986 году я высказал мнение, что генетические детерминисты не могут ясно ответить на вопрос, для чего предназначен человеческий мозг (Hayes, 1986) и что ответ, возможно, следует искать в чрезмерном развитии коры человеческого мозга. Когда мы сравниваем разные виды млекопитающих, то находим очень много указаний на существование прямой связи между

развитием мозга и пластичностью поведения. В частности, как показал Хьюбел (Hubel, 1979), чем более объемным становится мозг, тем больше извилин появляется в его коре (см. рисунок). Мы знаем из физиологических исследований, что кора — внешняя поверхность мозга — обеспечивает координацию и контроль таких процессов, как переработка сенсорной информации, внимание, произвольное управление движениями, сознание и обучение. Увеличение площади коры, первоначально за счет расширения структур, которые она покрывает, а затем путем образования извилин и борозд, повышает потенциал такой комплексной переработки информации.

При достижении высокого уровня обучаемости животное начинает накапливать новый опыт и приобретает способность передавать накопленное своим потомкам. В этой главе уже говорилось, что промывание сладкого картофеля японскими макаками может рассматриваться как вариант предкультурного поведения, так как оно быстро распространялось внутри группы и передавалось молодым ее членам. Высокая степень готовности к обучению, вкупе с хорошо развитой способностью к запоминанию, способностью общаться и передавать символическую информацию посредством языка, позволяет предположить, что биологически такое животное более чем подготовлено к усвоению культурных форм поведения, которые

Эволюционное развитие головного мозга



позволят ему приспособиться к любым требованиям, которые выдвигает перед ним окружающая среда. Такое животное может выжить в сложной, изменяющейся среде гораздо легче, чем животное, чье поведение в значительной степени зависит от врожденно унаследованных форм поведения.

Таким образом, филогенетическое развитие корковых отделов мозга у млекопитающих отражает фундаментальное изменение способа усвоения поведенческих навыков. По мере движения вверх по «филогенетической шкале» (не забывая о том, что это только один из путей возникновения эволюционного разнообразия) мы обнаруживаем все большую зависимость животных от приобретенных, адаптивных форм поведения и уменьшение вклада специфических врожденных форм поведения. Увеличенный размер коры головного мозга позволяет еще с большей уверенностью говорить о вкладе научения в процесс индивидуального развития. Этот вывод неразрывно связан с неотенией — тенденцией производить потомство на более ранней стадии жизненного цикла теми видами животных, которые находятся выше на филогенетической шкале, что увеличивает период зависимости молодежи от родителей и, соответственно, длительность периода безопасного обучения.

НАУЧЕНИЕ И ИНСТИНКТ

Взаимодействие научения и инстинкта состоит не в том, что гены теряют управляющие функции, уступая всю инициативу обучению. Гулд и Марлер (Gould and Marler, 1987) показали, что генами обусловлены не только ограничения, но и задатки, которые совершенно необходимы для успешного научения. Но это вовсе не означает, что обучение возможно только при наличии коры головного мозга. Как мы уже отмечали в этой главе, пчелы способны обучаться, хотя их мозг радикально отличается от мозга млекопитающих. Знание того, как развивался мозг, не дает полного и исчерпывающего объяснения способности к обучению, но оно позволяет выделить некоторые значимые ориентиры.

Продвигаясь вверх по филогенетической шкале, основанной на эволюции мозга, мы отмечаем прогрессирующее уменьшение генетического контроля над актуальным поведением. Моевка или колюшка наследуют свои действия и чувствительность к стимулам, которые запускают эти действия; а обезьяна наследует готовность исследовать свое окружение и взаимодействовать с другими обезьянами.

Конечно, это в значительной степени усредненное представление. Существуют примеры полностью врожденного поведения у обезьян,

отмечаемого также и у людей, например быстрое поднятие бровей при узнавании, описанное Эйбл-Эйблсфельтом. Но это — лишь малая часть поведенческого репертуара «высших» млекопитающих. В главе 2 мы видели, что довольно трудно найти достаточное число примеров «чисто» врожденного или «полностью» приобретенного поведения. Как показали Гулд и Марлер (Gould and Marler, 1987), обучение и инстинкт взаимозависимы: пчелы генетически хорошо подготовлены к распознаванию ароматов цветов, меньше — к распознаванию их цвета, еще чуть меньше — формы, и совсем не готовы обучаться распознаванию по другим критериям. Они имеют врожденные предрасположенности, от которых зависит легкость или трудность обучения определенным навыкам.

Но это не означает, что поведение в целом является компромиссом между инстинктом и научением. Некоторые виды поведения больше тяготеют к инстинкту, другие — к научению. Акт клевания птенцами чайки клюва родителей может быть модифицирован путем научения, но, тем не менее, это строго врожденная поведенческая реакция. Эволюция идет маленькими шажками, а не большими скачками; переход же от фиксированных паттернов поведения к механизмам приспособления и культурного наследования — это большой скачок. Поэтому мы должны искать промежуточные стадии между этими двумя полюсами.

На одном конце континуума мы находим формы поведения, подобные вышеупомянутому клеванию красного пятна на клюве родителя-чайки: врожденная поведенческая реакция модифицируется и совершенствуется в процессе индивидуальной практики. Само поведение генетически детерминировано, но влияние научения, несомненно, присутствует. Двигаясь дальше вдоль этого континуума, мы можем предположить, что еще одним примером промежуточной стадии является генетически детерминированная готовность научиться приему определенного типа информации в определенных условиях, продемонстрированная на пчелах. В этом случае существует больше потенциальных возможностей для поведенческих реакций в ответ на разные стимулы, но эти возможности все же достаточно ограничены.

Третий пример касается существования критических и сензитивных периодов обучения. Здесь большое значение имеет состояние готовности к обучению, которое также генетически детерминировано. Период, в течение которого животное может научиться определенному поведению, также находится в сильной зависимости от генетических факторов, однако сами виды поведения, которым надлежит научиться, определяются средой. В том случае, когда в сензитивный период происходит формирование привязанности, в дальнейшем сама привязанность становится еще одним источником поведенческой адаптации животного, так как большая часть

последующего поведения является результатом подражания объекту привязанности. Генетические влияния здесь все еще присутствуют, и надо полагать, сохраняют всю свою мощь, но они не формируют сами поведенческие ответы, а задействуются на предыдущем шаге процесса научения. Все это придает поведению животного большую гибкость и разнообразит его реакции.

Четвертый пример, относящийся к другому концу континуума, связан с человеческим вкусом и аппетитом. Мы знаем, что люди в разных культурных сообществах употребляют в пищу различные продукты (тот факт, что мы можем переваривать как мясо, так и овощи, красноречиво свидетельствует о биологической важности нашей генетической адаптации к окружающей среде). Как продемонстрировали кросс-культурные исследования пищевого рациона, выбор пищи является результатом обучения. В этих исследованиях было доказано, что «нормальная» с точки зрения представителей одной культуры пища может вызывать тотальное отвращение у представителей другой культуры.

Человек может научиться есть самые разные виды пищи. Но хотя многие люди и сохраняют некоторую степень адаптивности, есть данные, что приобретенные в детстве привычки приводят не только к различным предпочтениям в выборе пищи (что-то кажется «вкусным» чисто психологически), но могут проявиться также и на уровне физиологической адаптации. Например, представители некоторых нетехнологических обществ выказывают отвращение при одной только мысли об употреблении сыра, рассматривая его как протухшее молоко. Хотя эта реакция носит явно выраженный культурный оттенок, существует предположение, что пищеварительная система приспособливается к привычной диете и такие люди могут испытывать физиологические трудности в переваривании сыра.

Данный пример может показаться слишком умозрительным, так как всегда бывает трудно провести четкую границу между физиологическими и психологическими реакциями людей — одни реакции могут оказывать значительное влияние на другие. Но есть и другой, менее спорный пример участия врожденных механизмов при выборе пищи. Все люди независимо от их культурной принадлежности будут избегать продуктов, которые ранее вызвали у них рвоту. Это, как мы уже видели, одна из действенных форм научения, результаты которого долго удерживаются в памяти и с трудом поддаются сознательному контролю. Подобное научение является также мощным механизмом выживания. В своей пищевой активности люди выказывают весьма широкий и меняющийся набор предпочтений, очень мало обусловленный генетическими факторами, — до тех пор, пока эти предпочтения не угрожают их выживанию. Тогда в действие вступают врожденные предрасположенности.

Таким образом, прогрессивные изменения представляют собой постепенное освобождение от генетического контроля над поведением, проходящее ряд промежуточных стадий. Если говорить о человеческом младенце, то мы знаем, что у него наиболее сильна потребность в общении: младенцы генетически сфокусированы на формирование отношений с другими людьми и на обучение в процессе социальных взаимодействий с ними (см.: Баттерворт Дж., Харрис М. Принципы психологии развития. М.: Когито-Центр, 2000). Стремление к социальной кооперации и социальным взаимодействиям определяет человеческое поведение и в более зрелом возрасте. Мы рождаемся с готовностью познать культурную и социальную жизнь нашего общества и действовать в соответствии с его нормами и ожиданиями. Наша биологическая готовность к социальному взаимодействию и усвоению языка, наша замечательная способность к обучению и запоминанию делает нас прекрасно приспособленными к жизни культурными животными.

Мы говорим здесь о взаимодействии индивида и среды, и теперь наши представления вышли далеко за рамки механистических моделей врожденного поведения. Фиксированные, жесткие поведенческие формы присущи только стабильной, предсказуемой среде. Для изменяющейся среды врожденное поведение не годится. Готовность к обучению определенным видам поведения помогает индивиду в выживании и позволяет ему наилучшим образом приспособиться к требованиям меняющейся среды — как физической, так и культурной, — в которой он родился. У млекопитающих эту способность к обучению обеспечивает кора головного мозга.

Стоит отметить также, что в коре головного мозга у человека имеется область угловой извилины, которая особым образом вовлекается в процесс чтения. Здесь декодируются зрительные сигналы (символические сообщения) и превращаются в эквивалент слухового сообщения. Но с точки зрения исторического развития человека остается непонятным, как такая область мозга могла эволюционировать путем направленного отбора. Грамотность — относительно новое достижение человеческой культуры, и овладение ею никогда не было доступно всем и каждому. Обнаружение области мозга, приспособленной для обеспечения специфического навыка чтения, является феноменальным открытием: этот факт говорит нам гораздо больше о возможности человеческого мозга адаптироваться к новым формам обучения и новым требованиям среды, чем какие-либо другие факты и наблюдения.

Смысл сказанного, таким образом, заключается не в том, чтобы рассматривать поведение человека или животных как полностью генетически детерминированное или полностью выученное и пластичное. Как человеческие существа, мы имеем эволюционную историю, которая структурирует

и организует наш опыт. Эволюция обеспечила нас биологическим потенциалом для обучения, запоминания, манипулирования окружающими нас предметами и передачи информации новым поколениям. Человеческая культура во всем ее многообразии является результатом долгой эволюции и она не может быть «понята» просто как продукт действия биологических потребностей или прямого эволюционного прессинга. В отношении культуры необходим совершенно иной уровень объяснения, со своими общими принципами, историческими закономерностями и специфическими внутренними процессами. И не случайно, что критика генетического редукционизма в работах социобиологов исходила в основном от антропологов: они в полной мере осознают разнообразие человеческих культур и опасность упрощения при попытках «объяснить» человеческую культуру, оставаясь при этом в плоскости действия биологических факторов.

Изучая поведение животных, мы также должны отдавать себе отчет в разнообразии типов и форм поведения как внутри одного, так и у разных видов, а не тратить усилия в попытках объяснить отдельные примеры поведения, игнорируя при этом все прочие. До тех пор пока мы не рассмотрим весь диапазон возможностей, мы не сможем дать системное объяснение того, почему возникло именно это конкретное поведение. Изучая поведенческое разнообразие и его истоки, мы, скорее всего, сможем лучше понять взаимосвязи между разными уровнями его объяснения: между генетическими влияниями, отдельным животным, его видом, средой его обитания, его эволюционной историей, его индивидуальной историей и его социокультурным контекстом.

Резюме: Познание у животных

- Подражание является типичной формой научения животных, которая, по всей видимости, формируется на основе ментальных моделей. Оно является основным механизмом социального обучения приматов и дельфинов.
- Исследовательское поведение и любопытство являются важнейшими источниками мотивации у многих животных, и потому они использовались в качестве подкрепления в исследованиях научения. Исследовательская деятельность может быть направлена также на формирование когнитивных карт.
- Почтовые голуби для своей ориентации используют, по-видимому, несколько разных способностей, включая обнаружение инфразвука, магнитную чувствительность и оценку местоположения солнца.
- Некоторые животные демонстрируют возможность усвоения основных понятий, и было высказано предположение, что их способность использовать «естественные категории» эволюционно предшествует человеческой способности использовать более сложные понятия.
- Изучение новизны и представлений о себе — другие способы исследования познавательных способностей животных. Исследования представления о себе у человекообразных обезьян показали, что они способны узнавать себя в зеркале и понимать, когда они выглядят иначе, чем обычно.
- Эксперименты по обучению животных человеческому языку проводились в трех вариантах: попытки обучить голосовым навыкам, в целом оказавшиеся безуспешными; обучение специальным символическим языкам, сконструированным в исследовательских целях; работы по обучению обезьян языку жестов.
- Насколько животные действительно могут использовать язык — в высшей степени дискуссионный вопрос, но применение критериев языка, разработанных еще до возникновения этих споров, дает возможность предположить, что животные достигают больших успехов в этой области.
- Один из наиболее продуктивных в сравнительной психологии подходов к пониманию проблемы поведенческого разнообразия требует учета взаимодействия врожденного и приобретенного в поведении и роли генетической готовности к определенным видам обучения.

Глоссарий

- Алель** — различные формы одного и того же гена, расположенные в одинаковых участках (локусах) гомологичных (парных) хромосом.
- Антропоморфизм** — приписывание человеческих мыслей, мотивов, эмоций или ценностей поведению животных; наделение животных человеческими чертами.
- Антропоцентрический** — центрированный на человеке; другими словами, взгляд на мир, согласно которому человек является центром мироздания и целью эволюции.
- Ассоцианизм** — направление научной мысли, которое рассматривает научение как результат заученных связей, или ассоциаций, между стимулом и реакцией.
- Бихевиоризм** — редукционистское направление в психологии, согласно которому мысли, мотивы и т. п. недоступны непосредственному наблюдению или измерению, и потому научный подход должен быть сосредоточен только на внешне проявляемом поведении.
- Взаимный альтруизм** — понятие, используемое социобиологами для объяснения такого поведения животных, в результате которого выигрывают другие, а они сами ничего не получают или даже теряют. Социобиологи считают, что такое поведение животного является своего рода «инвестицией»; оно ожидает, что другие животные вернут ему «должок», и это повысит его шансы на выживание. Хотя такого рода объяснение, в принципе, допустимо, его трудно применить ко всему многообразию случаев, в особенности когда дело касается взаимодействия представителей разных видов.
- Гаплоидный** — обладающий половинным набором хромосом, по одной из каждой гомологичной пары. Характеристика репродуктивных клеток, участвующих в половом размножении.
- Геном** — генетическая структура вида, проявляющаяся в конкретной последовательности генов и хромосом, которая обеспечивает воспроизводство типичного представителя данного вида.
- Генотип** — генетическая структура индивида, при взаимодействии с факторами среды воспроизводящая фенотип.
- Гомеостаз** — физиологически устойчивое состояние организма, поддерживаемое системами прямой и обратной связи.
- Гомология** — физическое или физиологическое подобие; эволюционное или структурное сходство.
- Диплоидный** — имеющий полный набор генов и хромосом, то есть пары хромосом, а не по одной от каждой пары.

Замещение — форма поведения животного, характеризующаяся неожиданным прекращением выполнения поведенческого ритуала и переходом к другому, никак не связанному с исходным, поведению.

Зрелорождающиеся животные — животные, которые вскоре после рождения (вылупления) способны самостоятельно перемещаться в среде.

Инфразвук — низкочастотный звук, не улавливаемый человеческим ухом.

Картезианский дуализм — принимает две формы, восходящие к общим философским постулатам. Первая представляет собой идею о качественном различии между человеческой психикой (ей присуща разумность) и телом (разновидностью механизма). Вторая форма картезианского дуализма фиксирует различие между людьми и животными, считая, что животные действуют исключительно механически, тогда как люди разумны и способны мыслить.

Кинестетическое чувство — внутреннее чувство движения, равновесия и пространственного положения тела.

Кладистика — метод исследования эволюционного развития видов, основанный на сходстве форм и структур.

Конспецифический — качество, принадлежащее членам данного вида, и только им.

Логический круг — логическое построение, не допускающее опровержения, поскольку считает свои выводы истинными и их же принимает за исходный пункт высказывания.

Магнетит — железосодержащее вещество, обнаруженное в бактериях, содержащихся в некоторых клетках, которые помогают животному ориентироваться по магнитному полю Земли.

Мейоз — процесс деления клетки, в результате которого образуются гаплоидные репродуктивные клетки.

Митоз — процесс «обыкновенного» деления клеток, в результате которого образуются диплоидные (не гаплоидные) клетки.

Незрелорождающиеся животные — животные, рождающиеся относительно беспомощными и нуждающиеся в интенсивном вскармливании родителями до того момента, когда они начнут самостоятельно передвигаться, в отличие от зрелорождающегося животного.

Неотения — представление, согласно которому некоторые животные, особенно человек, рождаются еще незрелыми, что позволяет увеличить вклад обучения в их развитие.

Нейроэтология — исследование неврологических основ поведения животных в природной среде.

Онтогенез — развитие особи от зачатия до конца жизни.

Полиандрия — наличие у женской особи более одного партнера мужского пола.

Полигиния — наличие у мужской особи более одного партнера женского пола.

Принцип парсимонии — представление, согласно которому при наличии выбора из двух конкурирующих объяснений более предпочтительным с научной точки зрения является менее сложное и потому более экономное из них.

Силы Кориолиса — силы, вызванные вращением Земли; создают тенденцию ротационного движения геологических тел относительно земной оси.

Смотровой прыжок — вертикальный прыжок, совершаемый африканскими антилопами перед бегством, когда они замечают хищника. Считается, что смотровой прыжок сигнализирует хищнику о том, что он замечен и его шансы на успешное преследование малы.

Социал-дарвинизм — правая социально-политическая теория, взявшая на вооружение дарвиновскую идею «выживания наиболее приспособленных» для оправдания организации общества, при которой экономически неуспешные или слабые индивиды игнорируются и им позволяют «вымирать». Использовалась на практике для противодействия программам оказания социальной поддержки и медицинской помощи неимущим и малообеспеченным.

Социобиология — вариант эволюционной теории, основанной на принципе родственного отбора и представлении о том, что основным двигателем эволюции является выживание генов, а не отдельной особи. Ее несомненная продуктивность для объяснения поведения общественных (эусоциальных) насекомых дала повод для сомнительных экстраполяций на другие животные сообщества, в частности на социальное поведение человека.

Субстантивация — процесс превращения какой-либо части речи (причастия, прилагательного) в существительное, в результате которого качество или способ действия начинает восприниматься как «вещь». В английском языке так появились термины «интеллект» и «агрессия».

Ультразвук — высокочастотный звук, не улавливаемый человеческим ухом.

Фиксированный паттерн действия — врожденная форма поведения, которая всегда реализуется в полном объеме в ответ на соответствующий стимул и которая генетически задана и наличествует у всех особей данного вида.

Фенотип — способ, по которому строится индивидуальный организм в результате взаимодействия генетически заданных свойств и факторов среды.

Феромон — распространяющееся в воздухе химическое вещество, несущее информацию о физическом состоянии животного, которая, будучи воспринята другой особью того же вида, вызывает у него гормональную реакцию.

Филогения — эволюционное развитие вида.

Эмпиризм — подход к познанию, считающий измерение и прямое наблюдение первичными источниками любого знания.

Этология — изучение поведения людей или животных в естественных условиях.

Эусоциальный (общественный) вид — вид животных, живущих большими группами близкородственных особей (например, пчелы, муравьи), которые разделяют общую ответственность за потомство и которые подразделяются на разные типы для выполнения разных задач по обеспечению процветания всей колонии.

За

Эр

Ин

Ка

Ки

Кл

Ко

Ло

Ма

Ме

Ми

Не

Не

Не

Он

По

По

Пф

Научное издание

Серия «Университетское психологическое образование»

Ники Хейс

ПРИНЦИПЫ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ПСИХОЛОГИИ

Редактор — Г. В. Ежова

Обложка — А. Пожарский

Компьютерная верстка — А. Пожарский

Корректор — Л. Г. Новожилова

ИД № 05006 от 07.06.01.

Сдано в набор 10.10.05. Подписано в печать 1. 12.05.

Формат 60х88/16. Бум. офсетная.

Печать офсетная.

Усл. печ. л. 17,5. Уч.-изд. л. 17,0.

Тираж 2000 экз. Заказ 1935

Издательство «Когито-Центр»

129366, Москва, ул. Ярославская, 13

Тел: (095) 682-6102, тел./факс (095)282-0100

E-mail: visu@psychol.ras.ru <http://www.cogito.msk.ru>Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленных
диапозитивов в ОАО «Можайский полиграфический комбинат».

143200, г. Можайск, ул. Мира, 93